

*UNIVERSIDAD  
AUTONOMA  
METROPOLITANA*

Casa Abierta Al Tiempo



**DIVISION DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO**

Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

***DESARROLLO VILLA ENCANTADA***

UNA VISION HACIA LA SUSTENTABILIDAD.

**Arq. Amalec Eliud Medel Campos**

Trabajo terminal para optar por el

**Diploma de Especialización en Diseño**

Arquitectura Bioclimática.

**MIEMBROS DEL JURADO:**

*Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet.*

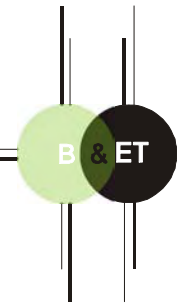
*Dr. Aníbal Figueroa Castrejón.*

*Dr. José Roberto García Chávez*

*Dr. Esperanza García López.*

México D.F

Noviembre de 2010.



## INTRODUCCION

OBJETIVO GENERAL.

OBJETIVO PARTICULAR.

## CAPITULO I

### ANALISIS DEL SITIO (ATLIXCO)

- MEDIO NATURAL

ANALISIS REGIONAL

LOCALIZACION GEOGRAFICA.

PRINCIPALES ECOSISTEMAS.

- MEDIO ARTIFICIAL

PERFIL SOCIODEMOGRAFICO ATLIXCO-PUEBLA

INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES

SERVICIOS PÚBLICOS

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

ACTIVIDAD ECONÓMICA

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR SECTOR

ATRATIVOS CULTURALES Y TURISTICOS

FIESTAS POPULARES, LEYENDAS, TRADICIONES Y COSTUMBRES

GOBIERNO

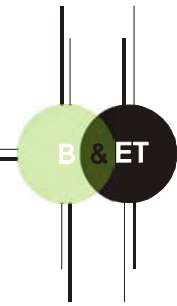
- ANALISIS DEL SITIO (SAN PEDRO, ATLIXCO)

MEDIO NATURAL Y ARTIFICIAL

SAN PEDRO, ATLIXCO.

LOCALIZACION DE SAN PEDRO ATLIXCO.

EVOLUCIÓN SOCIO-DEMOGRÁFICA.



## **CAPITULO II**

### **CARACTERISTICAS DEL TERRENO.**

LOCALIZACION DEL TERRENO.

ESTUDIO DE CARTA GEOLOGICA.

ESTUDIO DE CARTA EDAFOLOGICA.

ESTUDIO DE CARTA AGUAS SUSBTERRANEAS.

ESTUDIO DE CARTA VEGETATIVA.

INFRAESTRUCTURA DE LA ZONA.

PLANIMETRIA DEL TERRENO.

ESTUDIO DE ASOLEAMIENTO.

## **CAPITULO III**

### **ANALISIS CLIMATICO (SAN PEDRO ATLIXCO).**

ESTEREOGRAFICA

CARTA PSICROMETRICA

CARTA BIOCLIMATICA DE OLGAYAY

TRIANGULOS DE EVANS

TABLAS DE MAHONEY

## **CAPITULO IV**

### **MARCO NORMATIVO**

PLAN DE DESARROLLO URBANO ATLIXCO-PUEBLA.

FONATUR (GUIA DE CÓMO HACER UN CENTRO ECOTURISTICO)

NORMATIVIDAD ESTABLECIDA POR FONATUR PARA UN HOTEL 3 ESTRELLAS

## **CAPITULO V**

### **ANALISIS PROGRAMA ARQUITECTONICO**

PROCESO DE DISEÑO.

TRAZO DE EJES COMPOSITIVOS.

ZONIFICACION DEL TERRENO.

PROGRAMA ARQUITECTONICO.

PROYECTO ARQUITECTONICO-BIOCLIMATICO.

ESPACIOS ARQUITECTONICOS DISEÑADOS BIOCLIMATICAMENTE.

## **CAPITULO VI**

### **NECECIDADES DE CONFORT EN LAS CABAÑAS.**

#### **CONFORT LUMINICO**

ANALISIS LUMINICO CON RESPECTO AL CIELO DE DISEÑO (CIELO ARTIFICIAL)

ANALISIS LUMINICO CON EL RELOJ DE SOL UNIVERSAL.

#### **CONFORT ACUSTICO**

CALCULO DEL TIEMPO DE REVERBERACION.

AISLAMIENTO ACUSTICO.

MAPA DE SONIDO.

#### **CONFORT TERMICO**

ANALISIS DE VIENTO “TUNEL DE VIENTO”.

ANALISIS DE INCIDENCIA SOLAR “ELIODON”.

BALANCE TERMICO.

### **BIBLIOGRAFIA.**



## INTRODUCCION.

En este trabajo se realizara un proyecto eco turístico, en el cual además de crear un centro vacacional que sea integral y amigable con el sitio y el medio natural. En este caso será en el estado de Puebla en el municipio de Atlixco, con lo que se busca dar un enfoque diferente a los lugares eco turísticos que existen en la región, para lograr este fin se emplearan las estrategias bioclimáticas, como son el análisis climático del lugar, estudio de asoleamiento, temperatura, humedad, viento, así como el confort lumínico, acústico y térmico. Además se integraran al proyecto eco tecnologías; uno con la finalidad de ser más amigable con el ambiente que lo rodea y dos buscar crear una mayor conciencia en el usuario.

El municipio de Atlixco se localiza en la parte centro Oeste del estado de Puebla. Tiene una altitud promedio de 1840m sobre el nivel del mar, el cual tiene un paisaje natural cerca de la cascada la encantada, se eligió este sitio en primera para recatar este paisaje natural ya que en cierta forma se encuentra abandonado por los pobladores del lugar, también se busca activar el turismo de este sitio ya que no existen lugares turísticos cercanos a la región. De esta forma se activara la economía del lugar y con ello se pretende crear conciencia y cuidado del lugar por los mismos pobladores, ya que al tratarse de una fuente de empleo para los pobladores del lugar se creara una cultura de integración, cuidado y respeto por el medio ambiente que los rodea así mismo estas ideas serán transmitidas al turismo que visite el lugar.

Finalmente se busca integrar el ecoturismo a la bioclimática con la idea de darle un enfoque real y verdadero tanto a lo que es el ecoturismo y la bioclimática. Y no la idea falsa que en muchos lugares se ha ido manejando; ya que ecoturismo no es el simple empleo de alguna eco tecnología sino que este va más allá, y lo mismo sucede con la bioclimática la cual no basta con el simple hecho de buscar implementar una estrategia y una fuente de energía renovable, si no que se requiere de un estudio profundo y minucioso del sitio, pero lo que si es factible es la integración de ambas y de esta manera lograr un proyecto sustentable.

## OBJETIVO GENERAL

La creación de un complejo **eco turístico** en el cual se promueva la interacción entre las actividades humanas y el contexto vegetal, promoviendo un turismo alternativo el cual pretende ser amigable con la naturaleza mediante instalaciones innovadoras de alta eficiencia que causen bajo impacto ambiental al entorno en el cual se desarrolle. La idea de este turismo es 1) rescatar las reservas tanto ecológicas como culturales del lugar; 2) a través de acciones tales como el uso racional de los recursos y la sustentabilidad del lugar mediante el empleo de eco tecnologías 3) la participación del turista mediante pláticas y talleres logrando así una conciencia de preservación de la naturaleza.

El ecoturismo va más allá de estas acciones; es más bien inducir y adentrar al turista dentro del medio natural para que por medio de este se pueda crear una conciencia del cuidado y preservación del contexto que lo rodea, además de crear un lugar cómodo, y agradable que vaya de la mano con eco tecnologías que preserven nuestra simbiosis con la naturaleza, buscando que la huella ecológica sea la menor posible y que exista una recuperación económica y ambiental a corto plazo.

Mediante el empleo de las herramientas de la Arquitectura Bioclimática se pretende llegar a un verdadero eco turismo y darle el enfoque real, ya que en algunos lugares donde se ha manejado el concepto de ecoturismo se han quedado muy por debajo de los lineamientos y estándares; al no existir un análisis climático, de viento, de asoleamiento, lumínico y acústico. Por lo que si no se realizan estos análisis durante el proceso de proyecto no se puede argumentar ni establecer parámetros tangibles de confort para el usuario.

## OBJETIVOS PARTICULARES

- ❖ Recuperar Y Restaurar La Zona De Bosque de San Pedro Atlixco Puebla.
- ❖ Reactivar el sector económico Socioeconómica del lugar.
- ❖ Dar Oportunidades De Empleo A Los Pobladores.
- ❖ Atraer Al Turismo.
- ❖ Crear Actividades Que Ayuden A La Rehabilitación Del Lugar.
- ❖ Enseñar A Los Pobladores Como Cuidar El Medio Ambiente al igual que el visitante.
- ❖ Realizar Un Proyecto Viable, Real Y Que Además Este Establecido En Los Planes De Desarrollo Urbano.
- ❖ Que el desarrollo eco turístico cuente con los principios bioclimáticos aprendidos.

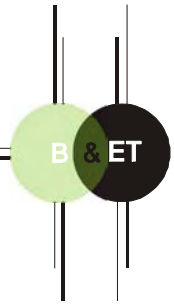
## BIBLIOGRAFIA

### LIBROS.

- 1.-José Manuel Ochoa de la Torre, 2009, Ciudad, vegetación e impacto climático, el confort en los espacios urbanos, Erasmus Ediciones, Barcelona, ISBN 978-84-936972-3-5.
- 2.-Víctor Fuentes Freixanet, Aníbal Figueroa Castrejón, 1990, Criterios de adecuación bioclimática en la arquitectura, I.M.S.S. México, D.F.
- 3.-Víctor Fuentes Freixanet, 2004, Clima y arquitectura, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, México, D. F., ISBN 970-31-0204-2.
- 4.-Sergio Flores González, 1993, Desarrollo metropolitano, análisis y perspectivas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, Puebla, ISBN 968-863-142-6
- 5.-Víctor Fuentes Freixanet, José Roberto García Chávez, 2005, Viento y arquitectura, el viento como factor de diseño arquitectónico, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, Trillas, México, D. F., ISBN 968-24-7039-0
- 6.-Marta Adriana Bustos Romero, 2001, Arquitectura bioclimática do espaço público, Editora UNB, Brasília-DF, ISBN 85-230-0652-4
- 7.- Ester Higuera, 2007, Urbanismo bioclimático, Gustavo Gili, Barcelona, ISBN 978-84-252-2071-5
- 8.-Marta Adriana Bustos Romero, 2001, Principios bioclimáticos para o desenho urbano, Pro Editores, São Paulo, Janeiro, ISBN 85-7165-012-8
- 9.-John Martin Evans, Silvia de Schiller, Gabriela Casabianca, Analía Fernández y Fernando Murillo, 2001, Ambiente y ciudad, Secretaria de Investigaciones en Ciencia y Técnica, FADU-UBA y editorial LA COLMENA, Buenos Aires, Argentina, ISBN 950-29-0637-3.

### FUENTES INSTITUCIONALES.

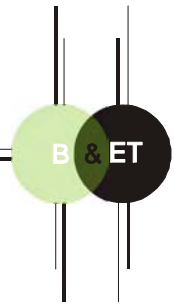
- Gobierno del Estado de Puebla, Secretaría de Gobernación, Los Municipios de Puebla, 1ª Edición 1988.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Anuario Estadístico del Estado de Puebla 1996.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, XI Censo General de Población y Vivienda 1990.
- Centro Estatal de Desarrollo Municipal, Semblanza de Las 7 Regiones Socioeconómicas del Estado de Puebla, 1991.
- Gobierno del Estado de Puebla, Consejo Estatal de Población, Distribución Espacial de la Población, 1995.
- Gobierno del Estado de Puebla, Secretaría de Educación Pública, Estadísticas de Inicio de Cursos 1996-1997.
- INEGI, Censo de Población y Vivienda 1995, Resultados Preliminares.
- Gobierno del Estado de Puebla, Consejo Estatal de Población, Síntesis Sociodemográfica 1970-1992.
- Secretaría de Turismo del Estado de Puebla.
- CONAGUA. Comisión Nacional del Agua.



## ***CAPITULO I***

### ***ANALISIS DEL SITIO.***





***ATLIXCO-PUEBLA***  
***MEDIO NATURAL***

ANALISIS REGIONAL

TOPONIMIA

Atlixco, nombre azteca formado de **Atl**, Agua; **Ixtla**, llanura, valle (de **Ixtli**, cara, superficie); **Tla**, abundancia, y de la final **co**, que indica en; el conjunto forma la palabra Atl-ix-co que significa **"Agua en el valle o en la superficie del suelo"**.

ESCUDO DE ARMAS

Fue concedido por Felipe II en su Real Cédula, expedida en Barcelona el 29 de Septiembre de 1579. El Escudo se halla entre un pabellón de grana con galón de oro, con el cual tiene por cimera una corona con una águila explayada. En su bordadura se halla un cheurrón y uñas cotizas por las que asoma un león naciente y una faja de oro que toca la barba de un escúdete con dos leoncillos en salto y otro rampante y dos columnas verticales. En la partición siniestra del escudo figura el Arcángel San Miguel con flamígera espada por ser el Patrono de la Ciudad de Puebla, de donde salieron los fundadores Villa de Carreón en el Valle de Atlixco; en la parte media del cuartel diestro hay otra águila en color sable y abajo dos barras con un tercer recubierto de oro. Entre los Escudos del Estado de Puebla, es el único del pabellón grana. Dicho escudo está pintado en la fachada del Palacio municipal y es de mayor uso actualmente.



HISTORIA

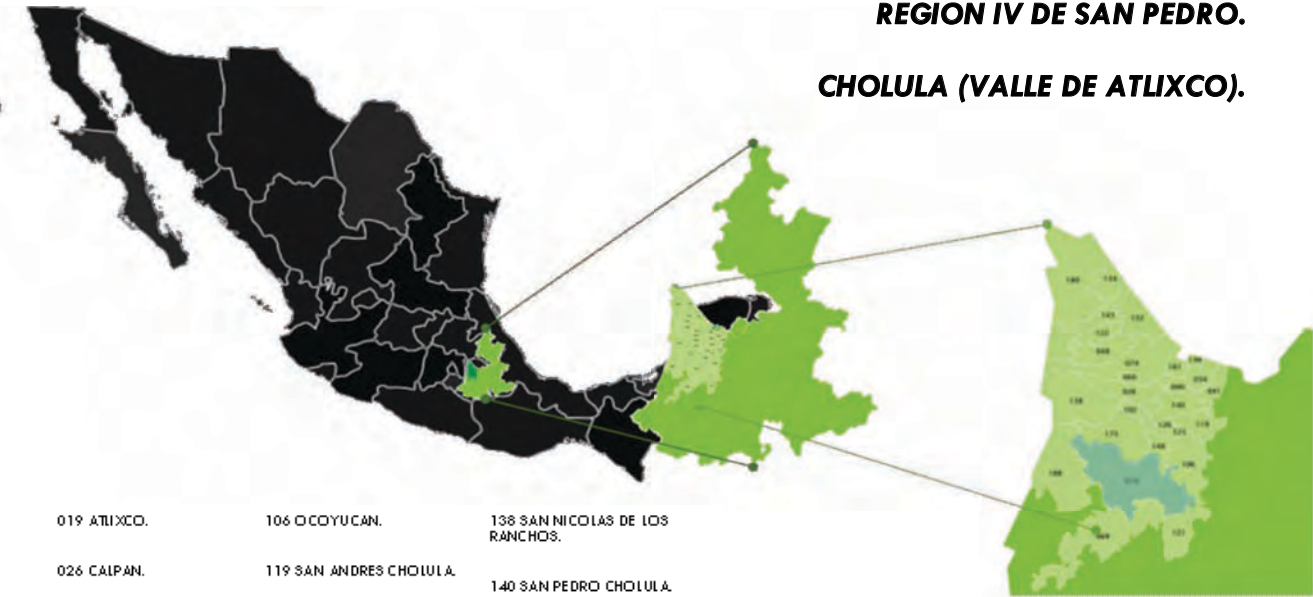
En la época prehispánica se le conocía como Cuauhquechollán “Águila que huye”, después Acapetlahuacan “Lugar de esteras de caña” y posteriormente Atlixco. Los primeros pobladores del Valle de Atlixco fueron los teochichimecas. También fue asentamiento de xicalancas y estuvo sometido a la gran Tenochtitlán.

Su posición geográfica hizo que fuera escenario de luchas entre los diversos grupos de indígenas que estaban asentados en los alrededores. Los pueblos de Calpan, Huejotzingo y Cholula se disputaron en diversas épocas la posesión del valle que en la llegada de los españoles se encontraba bajo el dominio de Huejotzingo. Pedro del Castillo y Cristóbal Ruiz de Cabrera fundan la Villa de Carrión, hoy Atlixco, el 22 de septiembre de 1579. En 1632 fue designada cabecera, independiente de Huejotzingo con once poblaciones a su cargo.

El 3 de marzo de 1706 se convierte en una especie de señorío, otorgado por el Rey Felipe V a don José Sarmiento de Valladares concediéndole el título de primer Duque y Señor de Atlixco. Debido a los acontecimientos que se suscitaron en la época independiente, el general Nicolás Bravo, presidente suplente de la República, le dio el título de Ciudad de Atlixco el 14 de febrero de 1843.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El municipio de Atlixco se localiza en la parte centro Oeste del estado de Puebla. Tiene una altitud promedio de 1840m sobre el nivel del mar. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 18° 49` 30" y 18° 58` 30" de latitud norte y los meridianos 98° 18` 24" y 98° 33` 36" de longitud occidental. El municipio colinda al Norte con el municipio de Tanguismanalco, al Noreste con los municipios de Santa Isabel Cholula y Ocoyucan, al Suroeste con el municipio de Atzitzihuacan, al Sur con los municipios de Huaquechula y Tepeojuma, Sureste con el municipios de San Diego la Meza Tochimiltzingo, al Este con la Ciudad de Puebla, y al Oeste con el municipio de Tochmilco. Su extensión territorial tiene una superficie de 229.22 kilómetros cuadrados que lo ubica en el 51° lugar con respecto a los demás municipios del estado.



019 ATLIXCO.	106 OCOYUCAN.	138 SAN NICOLAS DE LOS RANCHOS.
026 CALPAN.	119 SAN ANDRES CHOLULA.	140 SAN PEDRO CHOLULA.
034 CORONANGO.	121 SAN DIEGO LA MESA TOCHIMITZINGO.	136 SAN MIGUEL XOXTLA.
041 CUAUTLANCINGO.	122 SAN FELIPE TEOUALCINGO.	143 SAN SALVADOR EL VERDE.
048 CHI AUTZINGO.	125 SAN GREGORIO ATZOMPALA.	148 SANTA ISABEL CHOLULA.
060 DOMINGO ARENAS.	126 SAN JERONIMO TECUANIPAN.	175 TANGUISMANALCO.
069 HUAQUECHULA.		180 TLAHUAPAN.
074 HUEJOTZINGO.	132 SAN MARTIN TEXAMELUCAN.	181 TALTENANGO.
090 JUAN. C. BONILLA.	134 SAN MATEO TALANCALECA.	188 TOCHIMILCO.
102 NEALTICAN.		140 SAN PEDRO CHOLULA.

## OROGRAFÍA

*El territorio del municipio se encuentra comprendido dentro de dos unidades morfológicas divididas por la cota 2,000 que atraviesa el Noroeste; hacia el Noroeste se encuentra el valle de Puebla, y de la cota hacia el este, el valle de Atlixco; ambos descienden de las faldas meridionales de la Sierra Nevada.*

*La orografía del terreno muestra su menor altura al sur con 1,700 metros sobre el nivel del mar; conforme se avanza el Noroeste, el nivel del terreno va ascendiendo suavemente, por ser estribaciones del Volcán Iztaccíhuatl; así, el extremo Noroeste alcanza la cota de 2,500 metros.*

*El centro del municipio es un extenso valle, que lo recorre de norte a sur, y es donde se concentran la mayor parte de las localidades y vías de comunicación. Al Sureste, aparecen formaciones montañosas aisladas que culminan en los cerros de Zoapiltepec y Texistle, que alcanzan un nivel superior a los 2,100 metros sobre el nivel del mar; también existen unos cerros aislados al norte, como el Pochote, Tecuitlacuelo, loma La Calera, el Charro.*

## HIDROGRAFÍA

*El municipio pertenece por completo a la subcuenca del Río Nexapa, afluente del Atoyac.*

*El municipio es regado por numerosas corrientes que provienen de las estribaciones del Iztaccíhuatl, siendo la principal el río Nexapa, uno de los pocos de carácter permanente y que cruza por la mitad del valle de Atlixco. Otras corrientes importantes son: el Cuescomate que cruza la ciudad de Atlixco, el río Molino y el río Palomas. Las numerosas corrientes temporales, originadas por deshielos del volcán, forman una gran cantidad de barrancas al Noroeste. Cabe destacar que existe todo un sistema de canales de riego distribuidos por todo el territorio, como el Sifón, la Candelaria, los Molinos, Catecuxco, Moraleda, etc. Diversos son los recursos hidrográficos del municipio, tanto para la agricultura como para **diversión**.*

## CLIMA



*El municipio está situado en la parte centro del estado de Puebla en un hermoso valle, goza de un clima privilegiado por lo que el lema de la ciudad es “el mejor clima del mundo”. En el territorio del municipio se presenta la transición entre los climas templados del norte del estado y los cálidos del sur; presenta dos variantes de clima: templado y cálido.*

**Clima templado subhúmedo** con lluvias en verano. Este clima es característico de las áreas montañosas del Noroeste, es decir de las estribaciones de la Sierra Nevada.

**Clima semicálido subhúmedo** con lluvias en verano. Este clima se localiza al centro y sur ocupando la mayor parte del municipio.

**Clima templado subhúmedo** con lluvias en verano. Se localiza al sureste y extremo noroeste, en las zonas montañosas.



## PRINCIPALES ECOSISTEMAS

La mayor parte de las zonas planas del municipio están dedicadas a la agricultura del riego, constituyendo un área enorme, igual o mayor que la de Izúcar de Matamoros; se siembran tanto cultivos anuales como semipermanentes. Al Noroeste, en las estribaciones de la Sierra Nevada, se ha introducido agricultura temporalera, es evidente la enorme deforestación que se ha producido en esta zona, repitiéndose un proceso muy común sustituir áreas boscosas, en este caso pinos y cedros, para introducir una agricultura de subsistencia en los suelos no aptos para estas actividades y que tienden a agotarse por este mal uso. Aún subsisten pequeñas áreas al Norte y Noreste, ocupadas por cedros y pinos, testigos de la vegetación natural. Finalmente, se pueden apreciar pequeñas áreas de pastizal inducido, así como matorrales encinosos al Sureste.

Para describir los ecosistemas del municipio, estos se ha dividido en tres sectores que son: **Noroeste, Central y Sudeste.**

### ZONA NOROESTE:

Es la zona más fría del municipio, prácticamente no hay planicies ya que se encuentra en las faldas del volcán Popocatepétl por lo que su orografía es marcada por la inclinación ascendente del volcán y las cañadas naturales de este.

### MAMIFEROS, AVES Y REPTILES.

La Fauna predominante en esta zona es: Mamíferos.- Coyote, venado, conejos, felinos, jabalí, armadillo, tlacuache y zorrillo. Las aves existentes son el Guajolote silvestre, cuervos, águilas, gavilanes, búhos, tecolotes, palomas y codornices. Con respecto a los reptiles tenemos la Serpiente de cascabel, falso coralillo, chirrioneros verdes y negros.



### ZONA CENTRAL

Esta zona es la más benévola del municipio ya el clima predominante es templado y las tierras del valle central son fértiles y propias para la agricultura esto se debe en parte al transporte de sedimentos provenientes de la zona noroeste que se depositan en el valle y van formando los suelos aluviales.

### MAMIFEROS, AVES Y REPTILES.

La Fauna predominante en esta zona es de tipo doméstica. Los mamíferos que predominan son Ganado bovino, porcino, caprino, perros, gatos y ratas. En cuanto a aves tenemos: Gallinas, pollos, guajolotes y palomas. Cabe mencionar que la presencia de animales silvestres es totalmente nula. Finalmente tenemos reptiles



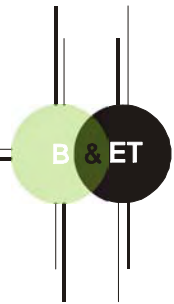
### ZONA SUDESTE

### MAMIFEROS, AVES Y REPTILES.

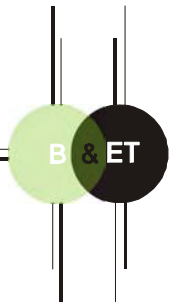
Esta es la zona con mayor marginación en el municipio además de ser la más calurosa, está integrada por un macizo montañoso que en su mayoría está compuesto de rocas calizas. La Fauna existente en esta zona es: Coyotes, venados, tejones, cacomiztes, zorras, conejos, jabalís, zorrillos y tlacuaches.







***ATLIXCO-PUEBLA***  
***MEDIO ARTIFICIAL***



**PERFIL SOCIODEMOGRAFICO ATLIXCO-PUEBLA**

**Grupos Étnicos**

*Predominan el grupo mestizo y en menor escala familias del grupo náhuatl.*

**Evolución Socio demográfica**

*En 1995 el municipio contó con 112,570 habitantes, representando el 2.5 % de la población total del Estado, de los cuales 53,510 son hombres y 58,970 son mujeres. Tiene una densidad de población de 514 habitantes por kilómetro cuadrado y una tasa de crecimiento anual de 1.33 %; se estima que para el año 2000 la población del municipio sea de 127,311 habitantes, con una densidad de población de 555 habitantes por decir que su grado de marginación es baja, por lo que ocupa el 208 lugar en el contexto estatal y el 1,947avo., lugar en el contexto nacional.*

**Salud**

*El servicio de salud en el municipio de Atlixco es proporcionada a través de un Hospital General de la SSA, dos clínicas del ISSSTE, las cuales corresponden al régimen de seguridad social; además cuenta con tres clínicas del IMSS y cinco clínicas de la SSA, las cuales corresponden al régimen de asistencia social, en las demás comunidades se cuenta con 18 Casas de Salud.*

**Abasto**

*El municipio tiene su fuente de abastecimiento a través de 6 tiendas CONASUPO, 2 mercados públicos; que se llaman Benito Juárez e Ignacio Zaragoza. Además de 2 Tianguis que se realizan los días martes y sábados.*

**Deporte**

*En lo que respecta a la recreación y al deporte se cuenta con un modulo deportivo revolución, que cuenta con 3 canchas de usos múltiples, futbolito, basquetbol y voleibol, 4 canchas exclusivas de basquetbol, 1 campo totalmente empastado. Campo deportivo "La Alfonsina" que cuenta con 3 canchas de fútbol y una de béisbol, ubicado entre la calle Miguel Negrete y 19 oriente. Campo deportivo "La Carolina" que cuenta con 2 canchas de fútbol, 1 de béisbol y 1 pista de atletismo, ubicado en domicilio conocido de la Col. La Carolina. "El león" cuenta con un campo de fútbol. "Los molinos" cuenta con campo de fútbol y uno de béisbol. "Tolometra", una cancha para adultos con medidas reglamentarias de fútbol y una infantil.*

*El CETIS 16 tiene una cancha para adultos con medidas reglamentarias de fútbol y una infantil. "Axocopan" tiene una cancha de fútbol y una de béisbol. "Recinto" ferial dos canchas de basquetbol y dos de voleibol. Parques recreativos, en Coyula, INFONAVIT, la Carolina, Col. Benito Juárez y Col. San Francisco Villa que son de acceso libre al público.*

**Educación**

*La infraestructura educativa del municipio de acuerdo con cifras del ciclo escolar de 1995-96 es la siguiente: Preescolar con 80 escuelas y 8 escuelas de Preescolar Indígena con una población de 4,015 alumnos; además existen 3 escuelas del sistema Preescolar Conafe con una población de 25 alumnos. En el nivel Primaria se cuenta con 78 escuelas con una población de 20,927 alumnos, además cuenta con una escuela del sistema Primaria Conafe con una población de 20 alumnos. En el nivel de Secundaria se tienen 25 escuelas con una población de 6,707 alumnos. En el nivel de Bachillerato, se cuenta con 6 escuelas y una población de 2,400 alumnos y por último en el nivel de Profesional Medio se encuentran 7 escuelas con una población de 402 alumnos, en la que destaca la escuela Simón Bolívar (incorporado a la BUAP).*

**Vivienda**

*Los habitantes del municipio se alojan en 22,748 viviendas particulares, con un promedio de ocupantes de 5.16 habitantes por vivienda. Los materiales utilizados para su construcción son principalmente: el cemento, la lámina de asbesto o metálica, la teja y losa de concreto, tabique o ladrillo.*

INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES

SERVICIOS PÚBLICOS

Porcentajes proporcionados de acuerdo a la apreciación del Ayuntamiento.

SERVICIOS PÚBLICOS	CABECERA MUNICIPAL	SAN PEDRO BENITO JUÁREZ	SANTO DOMINGO ATOYATEMPAN	SAN JERÓNIMO COYULA	LA TRINIDAD TEPANGO	AXOCAPAN
	%	%	%	%	%	%
Agua potable	91	100	80	80	85	60
Drenaje	73	0	50	50	70	10
Pavimentación	60	0	35	30	20	1
Recolección de basura	95	0	30	0	0	0
Seguridad pública	80	50	100	100	100	0
Mercados	90	0	0	0	0	0
Rastros	90	0	0	0	0	0
Alumbrado público	92	20	30	30	25	0
Parques y jardines	90	100	15	10	20	0

SERVICIOS PÚBLICOS	SAN MIGUEL AYALA	SAN JERÓNIMO CALERAS	SAN DIEGO ACAPULCO	SANTA LUCIA COSAMALOAPAN	METEPEC
	%	%	%	%	%
Agua potable	80	95	80	80	65
Drenaje	0	50	30	30	25
Pavimentación	15	15	25	0	5
Recolección de basura	0	10	20	0	0
Seguridad pública	0	0	0	0	0
Mercados	0	0	0	0	95
Rastros	0	0	0	0	1
Alumbrado público	0	0	0	0	70
Parques y jardines	10	0	10	25	0

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Cuenta con una radiodifusora y recibe señales de estaciones estatales y nacionales, así como cadenas de TV.

Circulan en la localidad diversos periódicos estatales y nacionales. Cuenta con servicio de correo, telégrafo y teléfono.

Vías de Comunicación

La carretera panamericana federal 190, atraviesa el municipio de Sur a Noroeste, pasando por la cabecera municipal. De la ciudad de Atlixco parten carreteras secundarias que van a San Diego, la Meza Tochimilzingo, Tianguismanalco y Tochimilco. Lo cruza el ferrocarril de vía angosta México-Cautla-Puebla.

Existe una aéreopista que carece de servicio regular. El servicio de transporte foráneo es prestado por cinco líneas: Oro, Erco, Lamsa, Autotransportes Plaza y otros que cubren las pequeñas rutas.

## ACTIVIDAD ECONÓMICA

### Agricultura

El municipio tiene una gran actividad en este sector, se cultiva alfalfa y produce una variedad de granos como: maíz, trigo, frijol, sorgo, cebada, garbanzo, haba y cacahuete; en cuanto a la horticultura destaca el chile verde, jitomate, lechuga, col, zanahoria, calabacitas, rábano y chícharo; también se encuentran condimentos como: perejil, cilantros, epazote y diversos tipos de especias. Con relación a la fruticultura se encuentran plantaciones de guayabas, chirimoya, anona, jicama, limón, lama, granada y durazno; de manera especial destaca el aguacate criollo y el injertado en espléndidas variedades.

### Floricultura

Es importante mencionar a la floricultura ya que el clima del municipio es ideal para el desarrollo de una extensa variedad de flores como: gladiola, crisantemo, orquídeas, alhelíes, rosas, nardos, bugambilias, manto y cempazúchil, principalmente. Los domingos se pueden comprar a precios económicos en la Plaza de la cabecera municipal



### Ganadería

Sobresale la producción de ganado bovino para carne y leche y porcino; también se cuenta con lanar, caprino, equino así como mular y asnal.

### Apicultura

Esta se ha incrementado notablemente en el municipio lográndose una considerable producción de excelente calidad para la exportación.

### Industria

Fabricación de alimentos, elaboración de bebidas, industria textil, fabricación de prendas de vestir, industrias metálicas básicas, maquinaria y equipo trabajan cuero, pieles, cartón y vidrio, así como molienda de nixtamal, tortillerías y matanza de ganado. En el sector industrial se cuenta con 10 fábricas de distintas actividades de las cuales: 4 de Confección de Ropa, "Pionera Apparel" que se encuentra en la colonia El León; "Déborah Confecciones" se localiza en la Col. Francisco I. Madero; "ROA" y "Maquiladora del Valle de Atlixco" que se encuentra en la Col. Flores Magón; Fábrica Textil "El Volcán" en la Col. El Volcán; una de Material de Construcción "Atoyac" en la Col. El Carmen; una de Material Eléctrico y Electrónico "PIA" en la Col. Centro; una de empacadora de legumbres "La Providencia" en la Col. Los Angeles; una Fábrica de Muebles "Salas Cisne" en la Col. Los Molinos; una de Productos de Hongos "Industria Setaria" en la Col. La Moraleda. Además existen 18 talleres de producción de alimentos en diferentes colonias de la ciudad y Juntas Auxiliares, así mismo, existen 10 talleres artesanales.





**Pesca y Minería.**

Cuenta con el Centro Piscícola de San Diego Acapulco y con los tanques de Metepec, donde a baja escala, se encuentran criaderos de carpa. Existen dos fondos mineros de relativa importancia, uno produce barita y la otra caliza.

**Turismo**

Entre los principales atractivos con que cuenta el municipio destacan las arquitecturas religiosas, como lo es el Ex-convento del Carmen del Siglo XVI. La feria regional del aguacate. El Huey Atlíxcáyotl, significa reunión de los pueblos; se celebra en el cerro de San Miguel; el último domingo de septiembre se reúnen alrededor de Atlíxco todos los pueblos; donde realizan danzas para que llueva todo el año y a partir de este día empieza a llover. El manantial y el balneario de Axocopan de aguas medicinales, así como los balnearios la Curva, Agua Verde, la Planta, El Paraíso y Las Canoas. Existen las cascadas de San Pedro y los Molinos, además cuenta con parques infantiles y lugares para día de campo. La Feria Internacional de la Rosa (finales de octubre a principios de noviembre).



**Comercio**

En la cabecera del municipio se observa un comercio muy diversificado y de gran movimiento, no obstante la cercanía con la capital del estado; en su mayor parte la población se surte en establecimientos comerciales como: abarrotes y misceláneas, mercado de frutas y legumbres, almacenes de ropa, muebles para el hogar, aparatos eléctricos, papelerías, ferreterías, agencias para automóviles, materiales para la construcción, entre otros.

**Servicios**

En cuanto a los servicios se dispone de gran variedad de establecimientos que prestan una diversidad de servicios tales como: hospedaje, restaurantes y fondas para la preparación de alimentos, talleres de reparación de automóviles, de aparatos eléctricos, instituciones financieras, etc.

**POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR SECTOR**

Las actividades económicas del municipio por sector, se distribuyen en la siguiente forma, según Censo de 1990.

Sector Primario	31.5 %
agricultura, ganadería, caza y pesca.	
Sector Secundario	20.3 %
Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad.	
Sector Terciario	45.0 %
Comercio, turismo y servicios.	
No Especificado	3.2 %

## ATRATIVOS CULTURALES Y TURISTICOS

### Monumentos

**Arquitectónicos Religiosos:** Dentro de la arquitectura religiosa destacan la Iglesia de la Merced (3 Norte 404), con su fachada barroca de argamasa; la Iglesia de San Agustín (Av. Independencia y 3 Poniente), es de estilo barroco con ornamentaciones en argamasa se construyó entre 1589 y 1698.

La orden de los agustinos fue la segunda en llegar a Atlixco y la fundación de su convento se hizo en la última década del siglo XVI, bajo la encomienda de Fray Melchor de Vargas; la misión de los agustinos no fue la de evangelizar indios, sino la de presentar a su orden y auxiliar en sus devociones a los habitantes criollos de este municipio; la iglesia por su localización presenta dos fachadas, la principal da al norte y ostenta una bella portada de dos cuerpos, también de estilo barroco de argamasa, al igual que el campanario. El campanario de dos cuerpos presenta vanos con arcos de medio punto, balcones con barandal de hierro y dos balaustres; columnas salomónicas, entablamentos y cupulino; su planta arquitectónica tiene planta de cruz latina, la decoración interior es de estilo neoclásico.

Capilla de la Tercera Orden (Av. Hidalgo 502, verificar horario) la cual tiene excelentes portadas barrocas de argamasa, que probablemente fueron las que marcaron el inicio de este estilo a nivel local; el Ex-convento de San Francisco (16 de Septiembre s/n, horario de la iglesia: 7am-1pm y 5pm-7pm) cuyo retablo mayor de estilo barroco es de lo más interesante del templo; el Convento e Iglesia de las Clarisas (Av. Libertad 501, verificar horario) fundado en 1617; el Hospital de San Juan de Dios (11 Sur 301, horario: 9am-1pm), que además de una bella arquitectura, guarda una importante Pinacoteca (Horario: 10am-3pm); la Iglesia de San Félix Papa (4 Norte 801, verificar horario), cuya fachada principal es idéntica a la de una pintura de gran tamaño, posiblemente del siglo XVIII, que se encuentra en la sacristía y la Parroquia de la Natividad (Frente a la Plaza de Armas), en la cual, la decoración sobria de la fachada contrasta con la rica ornamentación barroca del campanario y la portada de la capilla del Santísimo.

**Arquitectura Civil:** También hay importantes construcciones de arquitectura civil como la Casa de la Audiencia (Frente a la Plaza de Armas) que presenta en su fachada un portal con arcadas de medio punto sobre columnas toscanas; el Portal Hidalgo (Frente a la Plaza de Armas), antigua Casa del Marqués de Santa Martha; el Palacio Municipal (Plaza de Armas 1) que destaca por su fachada de talavera.

La Botica Poblana (Av. Hidalgo 5), fundada en 1877, es el negocio comercial más antiguo y está considerado una pieza de museo; el Edificio Rascón (Esquina 3 Sur y 3 Poniente) de la época porfiriana; CADAC (17 Norte y 14 Poniente, verificar horario), escuela de artes y oficios con más de treinta talleres; y el Zócalo (Plaza de Armas) que es una singular plaza de estilo arabesco, a partir de la cual se originó la traza urbana de la ciudad. Al visitar el zócalo, usted también puede admirar la casa de Isaac Ochotorena (3 Oriente 3), la cual es una muestra de la arquitectura del siglo XVIII.

### Museos

El Municipio de Atlixco cuenta con el Museo Obrero; ubicado en el interior del Centro Vacacional IMSS Metepec.

También cuenta con una Casa de Cultura; ubicada en el edificio que fuera fábrica textil "El Carmen".

### Obras de Arte (Literatura, Música y Poesía)

En el género literario: "Devoluciones Varias" de María Aguilar; "El Peso", cuento de Ignacio Rodríguez; "Anales de Tlatelolco", de Salvador Toscano.

En el género poético encontramos los escritos de Ignacio Pérez Salazar Osorio como son: "Álbum de Viajes Juveniles", "Ayes del Alma" y "Troqueles Antiguos", "El Triunfo de la Humanidad" de Sol Micaela. En el género musical, "Cuando yo muera", "Ramona", "Río Rosa" y canciones varias de Amado R. Vicario.

## FIESTAS POPULARES, LEYENDAS, TRADICIONES Y COSTUMBRES

### Fiestas Populares

El último domingo del mes de septiembre se lleva a cabo la fiesta de San Miguel Arcángel, patrono del lugar. “El Huey Atlixáyotl”, que en náhuatl significa “gran tradición atlixquense”, es una fiesta que se hace, según la tradición prehispánica, en honor a Quetzalcóatl, para agradecer los dones recibidos en la cosecha. Es una reunión de pueblos que celebran su permanencia y recrean sus tradiciones a través de la danza. Además, con una semana de anticipación hay diversos eventos. Se lleva a cabo en el auditorio al aire libre Netotiloaya (Plazuela de la Danza). En 1996 se nombró al “Atlixáyotl” Patrimonio Cultural del Estado de Puebla.

El último domingo del mes de mayo, se festeja a San Félix, patrono de la Villa; el 8 de septiembre, se festeja la Natividad de la Virgen (conocida como Divina Infantita); el 28 de agosto a San Agustín; el 22 de noviembre, a Santa Cecilia patrona de los músicos, y del 15 al 30 de octubre se efectúa la feria regional.

### Gastronomía

**Alimentos:** Sobresalen el consomé atlixquense, la cecina, los tamales de comino, los tlacoyos, la trucha preparada.

**Dulces:** Jeripa (dulce de color rosa, elaborado con harina de arroz, leche y yemas de huevo; se sirve en cazuelas de barro y se espolvorea con ajonjolí), doradas y azucaradas de trigo.

**Bebidas:** Atole de arroz y Chileatole y deliciosas nieves de sabores, tamales.



### Trajes Típicos y Artesanías.,

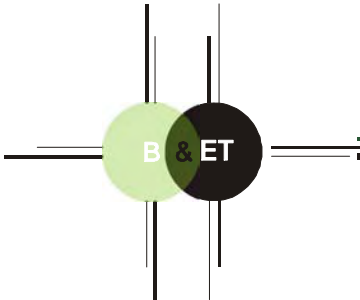
El traje va acorde con la danza que se baila, así en el “baile de convite” las damas portan vestido de china poblana; en el “Fandango Santa Lucero” visten falda larga floreada, blusa blanca y rebozo; en el “Xochipizáhualtl” la indumentaria es parecida a la anterior y sólo se agregan canastas y chiquihuites con flores y comida. Los hombres por lo regular siempre portan camisa y calzón de manta, guaraches y sombrero de palma. Estos trajes son utilizados en las fiestas tradicionales. Dentro de las artesanías destacan los utensilios de barro natural y de barro policromado, camisas bordadas y velas.



### Otros Atractivos Turísticos

En Atlixco, camino a Tochimilco, están los viveros de la Colonia Cabrera, en los que se producen plantas y flores de todo tipo. En el municipio de Axocopan hay unos manantiales de agua fría mineral carbonatada y es un lugar rústico que cuenta con alberca de aguas medicinales.

También está el Centro Vacacional Metepec, a 7 km. al noroeste de Atlixco, antigua fábrica de hilados y tejidos que hoy en día es uno de los balnearios más importantes del estado, debido a sus magníficas instalaciones. La Cascada de San Pedro Atlixco (de aproximadamente 15 m de altura) se localiza al noroeste y desde ahí se puede disfrutar de un bello paisaje de pinos y encinos. Por último, en los alrededores de Atlixco hay diversos balnearios y centros recreativos, donde se puede pescar, rentar lanchas, acampar y cuentan con servicios adicionales.



GOBIERNO

Cabecera Municipal

Atlixco.

Sus principales actividades económicas son las agropecuarias y el comercio. El número de habitantes aproximado es de 121,755. Tiene una distancia aproximada a la capital del Estado de 25 kilómetros.

Principales Localidades

El municipio de Atlixco cuenta con 95 localidades, entre las que destacan:

San Pedro Benito Juárez.

La actividad económica a la que se dedican es a la agricultura. El número de habitantes aproximada es de 4,340. La distancia que hay de esta junta auxiliar hacia la cabecera es de 15 kilómetros.

Santo Domingo Atoyatempan.

La actividad económica a la que se dedican es la agropecuaria, tiene una población aproximada de 1,375 habitantes; la distancia que hay de esta junta auxiliar hacia la cabecera es de 8 kilómetros.

San Jerónimo Coyula.

La actividad económica a la que se dedican es la agropecuaria, tiene una población aproximada de 5,818 habitantes; la distancia que hay de esta junta auxiliar hacia la cabecera es de 11 kilómetros.

La Trinidad Tepango.

La actividad económica a la que se dedican es la agropecuaria, tiene una población aproximada de 3,800 habitantes; la distancia que hay de esta junta auxiliar hacia la cabecera es de 5 kilómetros.

Axocapan.

La actividad económica a la que se dedican es la agropecuaria, tiene una población aproximada de 4,200 habitantes; la distancia que hay de esta junta auxiliar hacia la cabecera es de 5 kilómetros.

San Miguel Ayala.

La actividad económica a la que dedican es la agropecuaria, tiene una población aproximada de 4,500 habitantes; la distancia que hay de esta junta auxiliar hacia la cabecera es de 12 kilómetros

San Jerónimo Caleras.

La actividad económica a la que se dedican es la agropecuaria, tiene una población aproximada de 706 habitantes; la distancia que hay de esta junta auxiliar hacia la cabecera es de 1.6 kilómetros.

San Diego Acapulco.

La actividad económica a la que se dedican es la agricultura, tiene una población aproximada de 1,350 habitantes; la distancia que hay de esta junta auxiliar hacia la cabecera es de 4 kilómetros.

Santa Lucía Cosamaloapan.

La actividad económica a la que se dedican es la agrícola, tiene una población aproximada de 1,595 habitantes; la distancia que hay de esta junta auxiliar hacia la cabecera es de 10 kilómetros.

Metepec.

La actividad económica a la que se dedican es la agropecuaria, tiene una población aproximada de 5,600 habitantes; la distancia que hay de esta junta auxiliar hacia la cabecera es de 8 kilómetros.

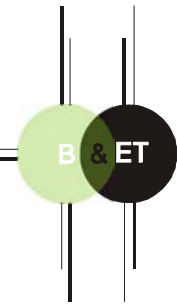
Autoridades Auxiliares

EN EL MUNICIPIO DE ATLIXCO EXISTEN 10 JUNTAS AUXILIARES, LAS CUALES SON: SAN PEDRO BENITO JUÁREZ		SAN MIGUEL AYALA
Santo Domingo Atoyatempan	San Jerónimo Caleras	
San Jerónimo Coyula	San Diego Acapulco	
La Trinidad Tepango	Santa Lucía Cosamaloapan	
Axocapan	Metepec	

A la autoridad se le denomina Presidente Auxiliar Municipal, son electos popularmente por los habitantes de la comunidad, por un periodo de tres años. Las juntas auxiliares son designadas en plebiscito el último domingo del mes de marzo del año que corresponda y toman posesión el 15 de abril del mismo año.

La junta auxiliar está integrada por un presidente auxiliar municipal y cuatro miembros propietarios y sus respectivos suplentes; las funciones de esta autoridad auxiliares de la administración municipal están sujetos al Ayuntamiento.





***SAN PEDRO - ATLIXCO***  
***MEDIO NATURAL Y ARTIFICIAL***

SAN PEDRO, ATLIXCO.

En el municipio de Atlixco existen 10 Juntas Auxiliares, las cuales son: San Pedro Benito Juárez, San Miguel Ayala, Santo Domingo Atoyatempan, San Jerónimo Caleras, San Jerónimo Coyula, San Diego Acapulco, La Trinidad Tepango, Santa Lucía Cosamaloapan, Axocapan, Metepec.

Servicios Públicos	Cabecera Municipal	San Pedro Benito Juárez	Santo Domingo Atoyatempan	San Jerónimo Coyula	La Trinidad Tepango	Axocapan
	%	%	%	%	%	%
Agua potable	91	100	80	80	85	60
Drenaje	73	0	50	50	70	10
Pavimentación	60	0	35	30	20	1
Recolección de basura	95	0	30	0	0	0
Seguridad pública	80	50	100	100	100	0
Mercados	90	0	0	0	0	0
Rastros	90	0	0	0	0	0
Alumbrado público	92	20	30	30	25	0
Parques y jardines	90	100	15	10	20	0

LOCALIZACION DE SAN PEDRO ATLIXCO.

La localidad de **San Pedro Atlixco** está situada en el Municipio de Tianguismanalco (en el Estado de Puebla). Tiene 1102 habitantes. **San Pedro Atlixco** está a 2180 metros de altitud.



MUNICIPIOS DE LA REGIÓN IV DE SAN PEDRO CHOLULA



EVOLUCIÓN SOCIO-DEMOGRÁFICA

Grupos Étnicos Predomina el grupo mestizo y en menor escala familias del grupo náhuatl.

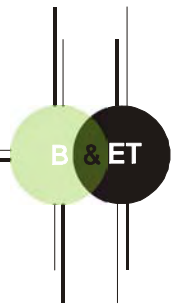
En 1995 el municipio contó con 112,570 habitantes, representando el 2.5 % de la población total del Estado, de los cuales 53,510 son hombres y 58,970 son mujeres. Tiene una densidad de población de 514 habitantes por kilómetro cuadrado y una tasa de crecimiento anual de 1.33 %; se estima que para el año 2000 la población del municipio sea de 127,311 habitantes, con una densidad de población de 555 habitantes por kilómetro cuadrado.

Tiene una tasa de natalidad de 32.7 %; una tasa de mortalidad de 6.1 % y una tasa de mortalidad infantil de 18.4 %. Con respecto a marginación el municipio tiene un índice de -.0948 %; esto quiere decir que su grado de marginación es baja, por lo que ocupa el 208 lugar en el contexto estatal y el 1,947avo. lugar en el contexto nacional. La población total de San Pedro es de 4026 personas, de cuales 1807 son masculinos y 2219 femeninos. La población se divide en 1829 menores de edad y 2197 adultos, de cuales 628 tienen mas de 60 años.

2694 personas en San Pedro Benito Juárez viven en hogares indígenas. Un idioma indígena hablan de los habitantes de más de 5 años de edad 1246 personas. El numero de los que solo hablan un idioma indígena pero no hablan mexicano es 12, los de cuales hablan también mexicano es 1176.

Derecho a atención medica por el seguro social, tienen 190 habitantes de San Pedro Benito Juárez. En San Pedro Benito Juárez hay un total de 831 hogares. De estos 836 viviendas, 331 tienen piso de tierra y unos 37 consisten de una sola habitación. 512 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarios, 664 son conectadas al servicio público, 796 tienen acceso a la luz eléctrica.

La estructura económica permite a 5 viviendas tener una computadora, a 54 tener una lavadora y 584 tienen una televisión. Aparte de que hay 540 analfabetos de 15 y mas años, 46 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela. De la población a partir de los 15 años 455 no tienen ninguna escolaridad, 1478 tienen una escolaridad incompleta. 372 tienen una escolaridad básica y 164 cuentan con una educación post básica. Un total de 188 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 5 años.



## ***CAPITULO II***

### ***ANALISIS DEL TERRENO.***





## LOCALIZACION DEL TERRENO.



## DESCRIPCION DEL TERRENO.



*El terreno se localiza rodeado de un bosque de pinos y encinos, dentro del terreno se localizan dos construcciones una que data del siglo XVII y una construcción reciente que funge como sanitarios de pequeños puestos informales ubicados. A unos metros de la primera construcción tenemos una cascada que aún conserva su pureza, la gente acostumbra ir al río y realizar picnics en la zona.*



*En esta comunidad aun se cosechan flores y algunos vegetales, por lo que en algunas secciones del terreno se implementaran para cosechar flores y que esta actividad puedan realizarlas los huéspedes, respetando las temporadas y crecimiento.*







INFRAESTRUCTURA DE LA ZONA.

En el municipio de Atlixco existen 10 Juntas Auxiliares, las cuales son:  
**San Pedro Benito Juárez, San Miguel Ayala, Santo Domingo Atoyatempan, San Jerónimo Caleras, San Jerónimo Coyula, San Diego Acapulco, La Trinidad Tepango, Santa Lucía Cosamaloapan, Axocopan y Metepec.**

Los servicios públicos de cada junta auxiliar son total y absolutamente variables sin mencionar que en algunos casos no existen los servicios básicos como son agua, drenaje alumbrado y recolección de basura.

Servicios Públicos	Cabecera Municipal	San Pedro Benito Juárez	Santo Domingo Atoyatempan	San Jerónimo Coyula	La Trinidad Tepango	Axocopan
	%	%	%	%	%	%
Agua potable	91	100	80	80	85	60
Drenaje	73	0	50	50	70	10
Pavimentación	60	0	35	30	20	1
Recolección de basura	95	0	30	0	0	0
Seguridad pública	80	50	100	100	100	0
Mercados	90	0	0	0	0	0
Rastros	90	0	0	0	0	0
Alumbrado público	92	20	30	30	25	0
Parques y jardines	90	100	15	10	20	0

Como observamos en la tabla anterior San Pedro es el poblado con más falta de servicios públicos por lo que crear un espacio eco turístico que ayude a este poblado no solo económicamente si no plantear en los servicios propuestos proyectos sustentables. Contamos con la cascada la encantada la cual abastece parte de la población.



Dentro del terreno tenemos construcciones improvisadas y con bajo impacto económico, sin embargo siguen utilizándose, debido a que para muchos es una fuente de empleo importante, algunos lotes aun son cultivados por lo que deberán respetarse, la infraestructura debe reorganizarse para que esta sea deje de ser improvisada conduciendo agua potable sin mencionar la falta de drenaje y sistema de riego, la zona tiene basureros no reglamentados y que contaminan el ambiente ya que no esta establecido un sistema de recolección.







## VIAS DE ACCESO.



En amarillo carretera a San Baltazar Atlimeyaya, lugar turístico donde se crían y cocinan truchas, el turismo pasa de largo por San Pedro por lo que es indispensable crear un atractivo turístico en forma, esta carretera entronca con la vía que nos conduce al centro vacacional Metepec, indicada en color naranja claro, la vía marcada en naranja más intenso es un camino de terracería que nos conduce hasta el terreno muy poca gente lo conoce es por eso su aislamiento este camino llega hasta la cascada se indica su recorrido, en color verde claro.

El camino que nos lleva hasta el acceso del terreno, no es de fácil recorrido sin embargo se encuentra en buen estado, deberá mejorarse, para que este sirva como sendero para caminar de forma segura pasaran al complejo solo pocos autos y las ambulancias para algún caso de emergencia se piensa que algunos huéspedes tales como niños y personas mayores utilicen transportes ecológicos y para gente más deportista bicicletas, el estacionamiento se colocara a las afueras de la zona y podrá utilizarse para los centros turísticos cercanos, esto disminuirá la utilización de autos.

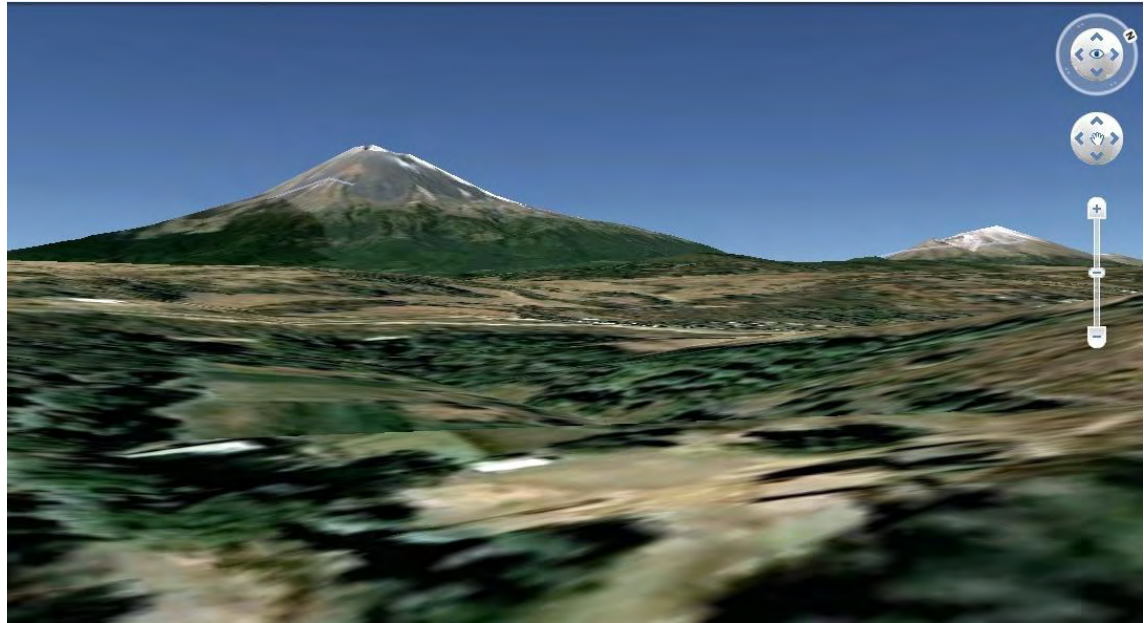
## VEGETACION Y CONSTRUCCIONES EXISTENTES.



En color verde la zona de bosque, la cual piensa respetarse además de que si agregamos algún tipo de vegetación serán flores del lugar, pinos y encinos, para respetar lo existente, en color rojo construcciones cercanas a la cascada todas en muy malas condiciones, en amarillo se señalan algunas bodegas abandonadas.



**NODOS E ITOS DEL LUGAR.**



*Tenemos una vista panorámica de los volcanes Popocatepetl e Iztazihuatl, los volcanes se ubican al poniente del terreno ofrecen al usuario vistas agradables y atardeceres con el sol justo en medio.*



*Imagen tomada desde un punto elevado del terreno.*

**FOTOGRAFIAS DEL TERRENO.**





## ANALISIS DE SOLEAMIENTO POR MEDIO DEL HELIODON (FOTOS DESDE EL NORTE).

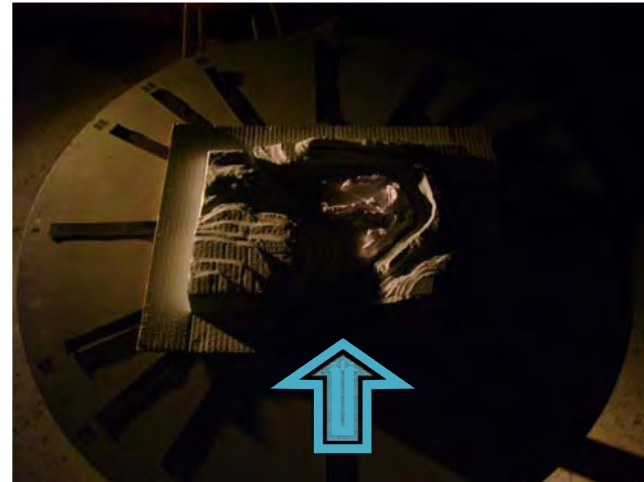


IMAGEN 01 SOLEAMIENTO DEL TERRENO INVIERNO 7:00 A.M.

*A esta hora el sol se posiciona por el oriente de nuestro terreno comenzando a bañar de sol la parte más elevada del terreno.*



IMAGEN 02 SOLEAMIENTO DEL TERRENO INVIERNO. 8:00 AM

*En la imagen se logra apreciar cómo es que el sol comienza a cubrir el terreno calentándolo paulatinamente durante el día tenemos un porcentaje mínimo de áreas sombreadas, donde podemos desplantar las edificaciones y puedan obtener ganancia solar pasiva durante el invierno.*

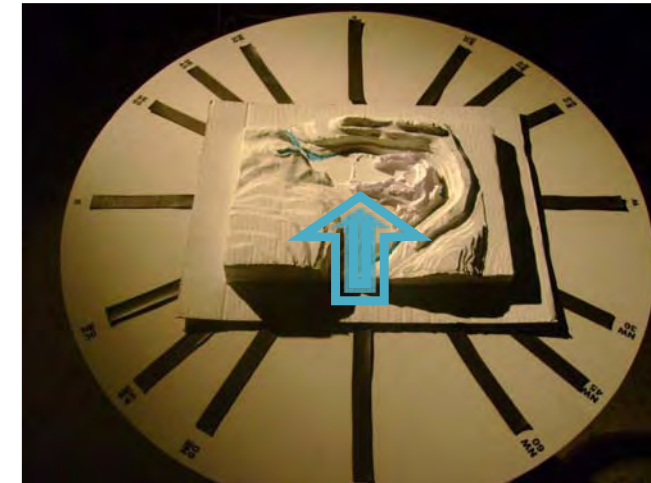


IMAGEN 03 SOLEAMIENTO DEL TERRENO DURANTE EL INVIERNO 9:00 AM.

*Terreno totalmente asoleado ganando calentamiento solar pasivo en las construcciones orientadas al suroeste de manera más directa a partir de las 9:00 a.m.*



IMAGEN 04 SOLEAMIENTO DEL TERRENO DURANTE EL INVIERNO 10:00 AM

*El terreno sigue teniendo ganancia solar pasiva en cada uno de los puntos y elevaciones manteniéndonos con ganancia solar pasiva de manera constante.*

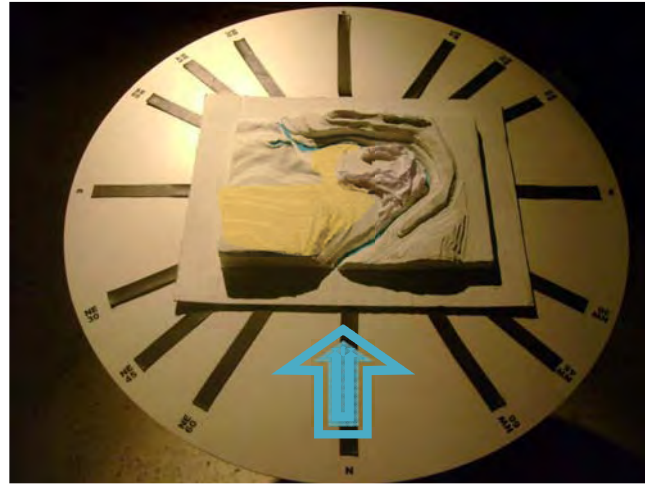


IMAGEN 0 5 SOLEAMIENTO DEL TERRENO INVIERNO 11:00 A.M.

*Seguimos teniendo ganancia solar pasiva en cada uno de los puntos y elevaciones donde se piensa desplantar cada uno de los edificios que compondrán el centro eco turístico presentando constancia en las zonas indicadas con color amarillo.*

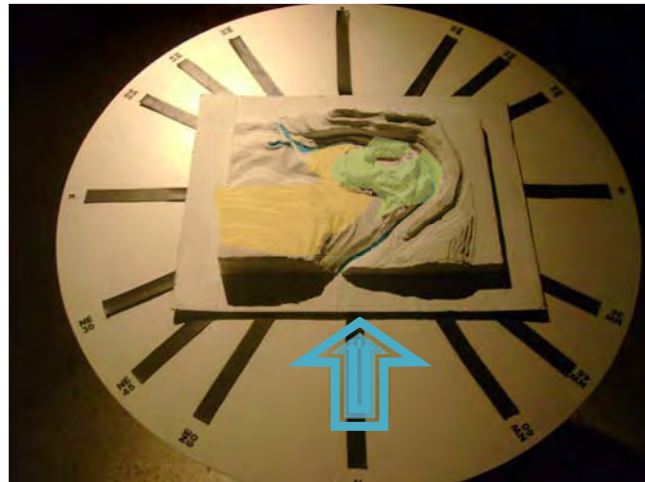


IMAGEN 0 6 SOLEAMIENTO DEL TERRENO INVIERNO 12:00 A.M.

*A pesar de contar con una zona boscosa llena de pino y encinos, la sombra que nos proporciona no afecta de ninguna manera nuestras zonas de sembrado arquitectónico, por el contrario beneficia nuestra visual en un segundo plano complementándose con un tercero, los volcanes POPOCATEPETL E IZTATZIHUATL.*

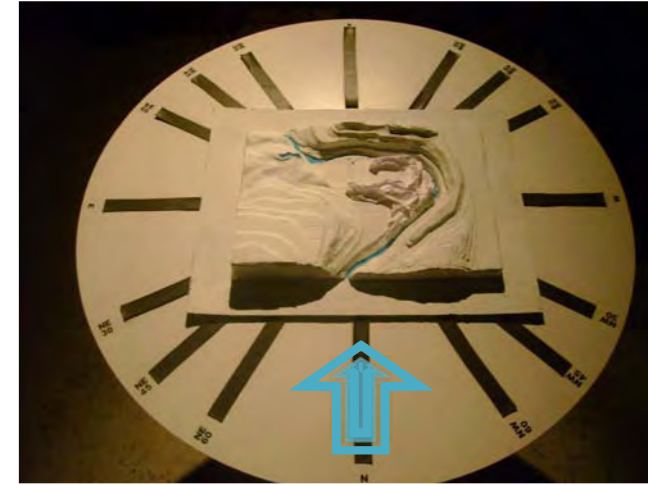


IMAGEN 0 7 SOLEAMIENTO DEL TERRENO INVIERNO: 01:00 PM

*Mantenemos el calentamiento solar pasivo, en las zonas de sembrado arquitectónico.*

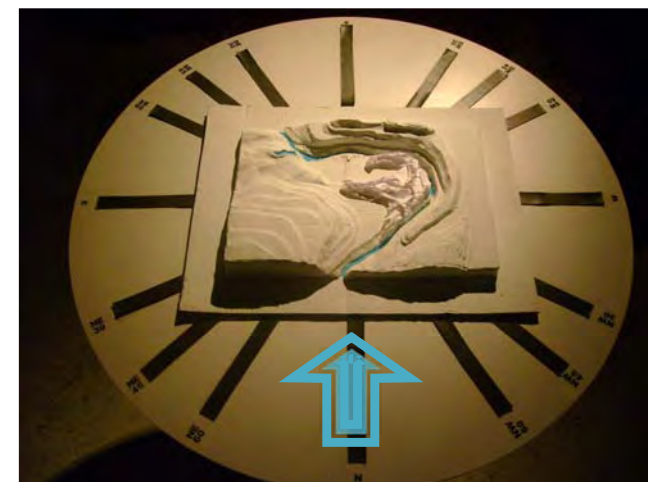


IMAGEN 0 8 SOLEAMIENTO DEL TERRENO INVIERNO: 02:00 P.M.

*Mantenemos el calentamiento solar pasivo, en las zonas de sembrado arquitectónico.*



IMAGEN 0 9 SOLEAMIENTO DEL TERRENO INVIERNO 3:00 P.M

*Seguimos teniendo ganancias solares a pesar de que comenzamos a notar una ligera sombra al lado de la cascada, la cual no afecta nuestras zonas de sembrado, por el momento.*

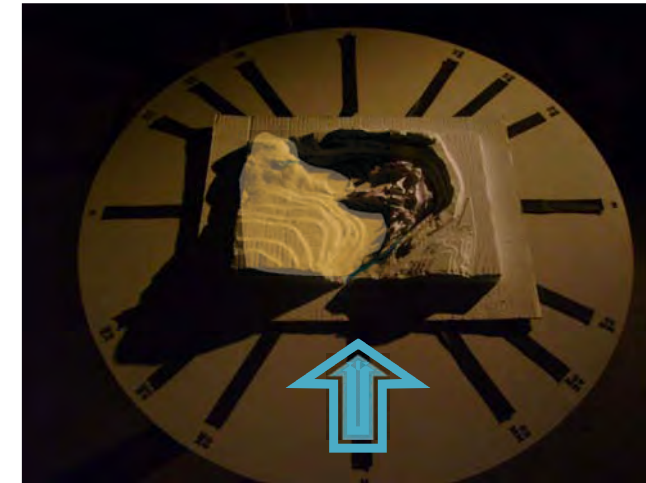


IMAGEN 0 11 SOLEAMIENTO DEL TERRENO INVIERNO: 5:00 PM

*La incidencia solar disminuye considerablemente dejándonos pocas areas de oportunidad sin embargo la parte más elevada del terreno sigue teniendo ganancias solares, a pesar de ello tuvimos ganancias durante el invierno de 7 de la mañana a 5 de la tarde.*



IMAGEN 0 10 SOLEAMIENTO DEL TERRENO INVIERNO 4:00 PM

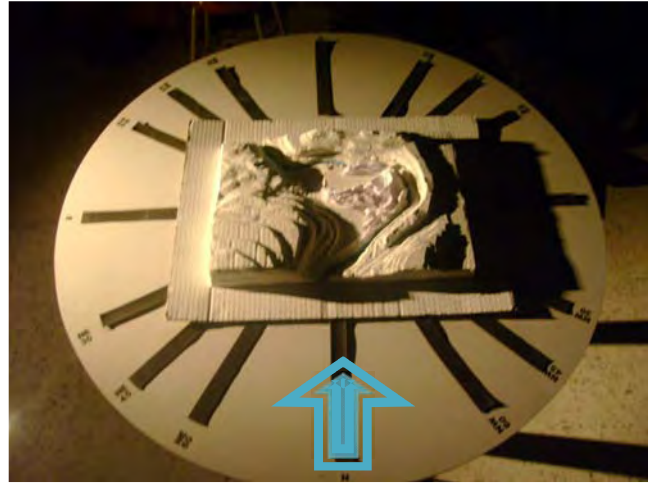
*Ganancias de calentamiento solar pasivo notamos sombras en la zona de bosque consideramos seguir observándola para evitar pérdidas de ganancias de sol directa en posibles edificaciones adjuntas a esta.*



IMAGEN 0 12 SOLEAMIENTO DEL TERRENO INVIERNO: 6:00 PM

*Perdimos ganancia solar en las partes bajas del terreno sin embargo la zona más elevada sigue teniendo ganancia solar, ofreciéndonos la posibilidad de aprovecharla de manera adecuada para hacer ahí el sembrado de cabañas, para aprovechar al máximo las hrs. de sol.*





MAGEN 0 13 SOLEAMIENTO DEL TERRENO PRIMAVERA-OTOÑO 7:00 AM.

*Tenemos ganancia solar parcial hacia el oriente, en esta ocasión se genera sombra sobre la cascada y parte del terreno utilizable en la parte más baja, esto puede afectar el sembrado de edificaciones, es probable que estas horas de pérdida de ganancia solar pueden resultar poco perjudiciales.*



IMAGEN 0 14 SOLEAMIENTO DEL TERRENO PRIMAVERA-OTOÑO 8:00 A.M.

*Ganancia solar en la zona baja del terreno destinado al sembrado de edificios y actividades recreativas del centro eco turístico.*

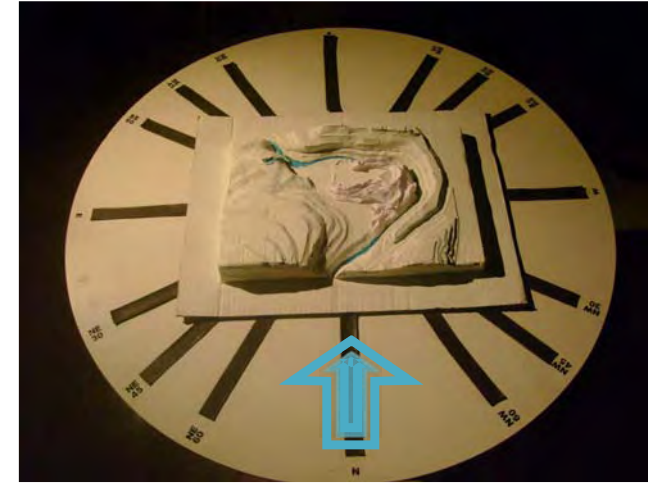


IMAGEN 0 15 SOLEAMIENTO DEL TERRENO PRIMAVERA OTOÑO: 9:00 A.M.

*Total ganancia solar sobre la superficie baja del terreno donde se desplantaran la mayoría de los espacios arquitectónicos, esto nos indica que el paso de la luz solar directa inicia a partir de las 9:00 AM.*

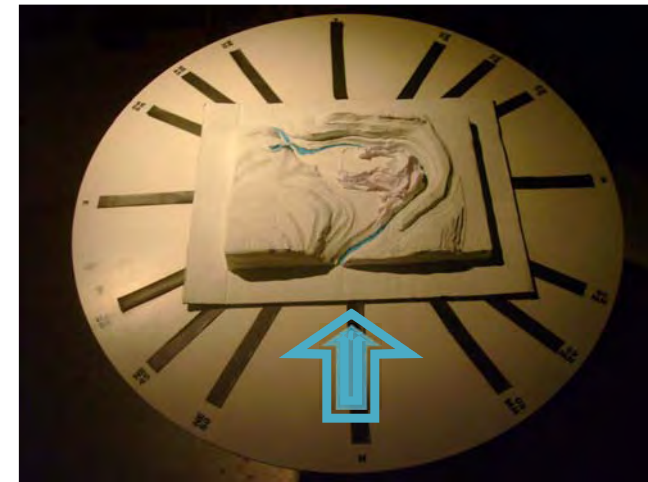


IMAGEN 0 16 SOLEAMIENTO DEL TERRENO PRIMAVERA OTOÑO: 10 A.M.

*Ganancia solar total sobre la parte baja del terreno.*

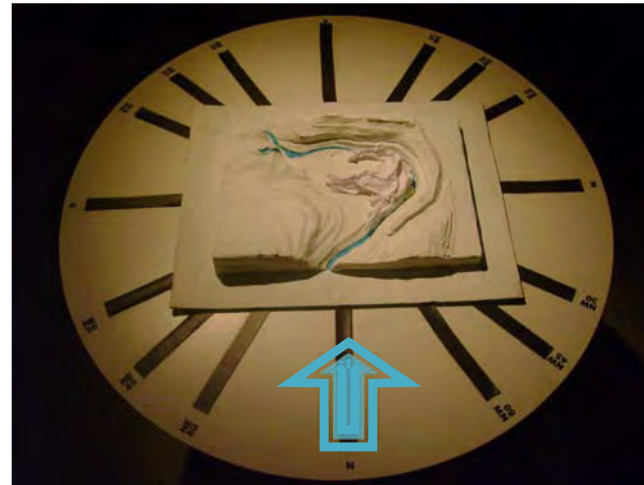


IMAGEN 0 17 SOLEAMIENTO DEL TERRENO PRIMAVERA-INVIERNO: 11:00 A.M.

*Ganancia solar pasiva sobre todo el terreno, donde se colocaran las edificaciones.*



IMAGEN 0 18 SOLEAMIENTO DEL TERRENO PRIMAVERA-INVIERNO 12:00 AM.

*El terreno totalmente libre de sombras y con ganancia solar sobre la superficie del terreno más baja y donde pensamos colocar la infraestructura del centro eco turístico.*



IMAGEN 0 19 SOLEAMIENTO DEL TERRENO VERANO: 6:00 A.M.

*A diferencia de las otras estaciones del año aquí ya comenzamos a ver incidencia solar a partir de las 6:00 am, la luz se distribuye a través de las partes más elevadas del terreno manteniendo la parte más baja sin ganancias solares considerables.*

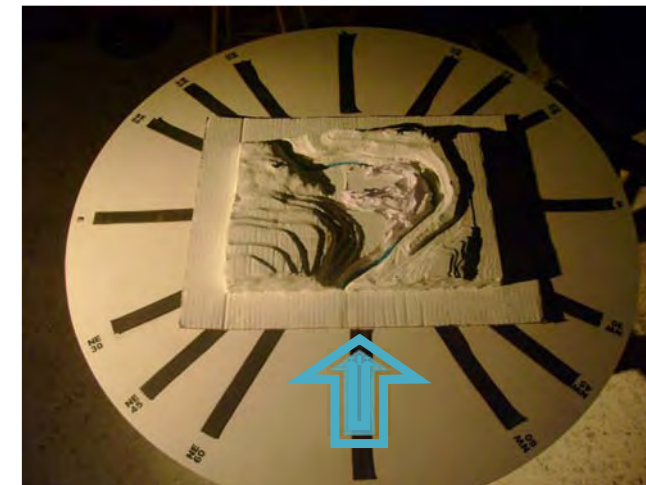


IMAGEN 0 20 SOLEAMIENTO DEL TERRENO VERANO: 7:00 A.M.

*Durante el verano requerimos de menos calentamiento sin embargo como es una zona donde tenemos requerimientos de calentamiento durante las mañanas y las noches es indispensable captar la mayor cantidad de horas posibles de sol.*

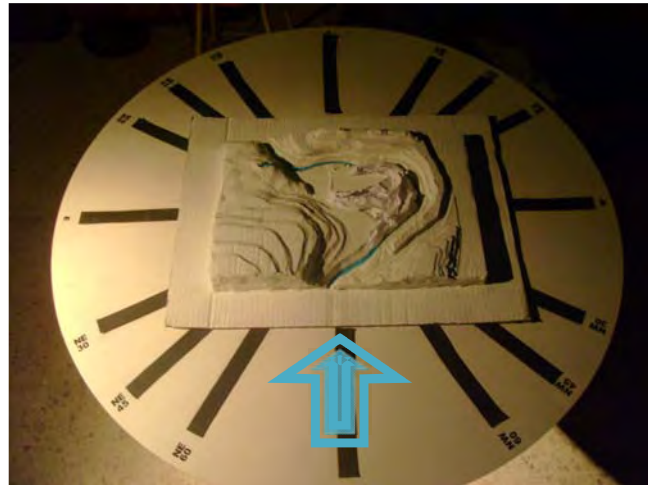


IMAGEN 0 21 SOLEAMIENTO DEL TERRENO VERANO: 8:00 A.M.

*Observamos la incidencia solar, comienza a llegar a la zona más baja del terreno liberándose de sombras, la zona boscosa está totalmente iluminada por el sol.*

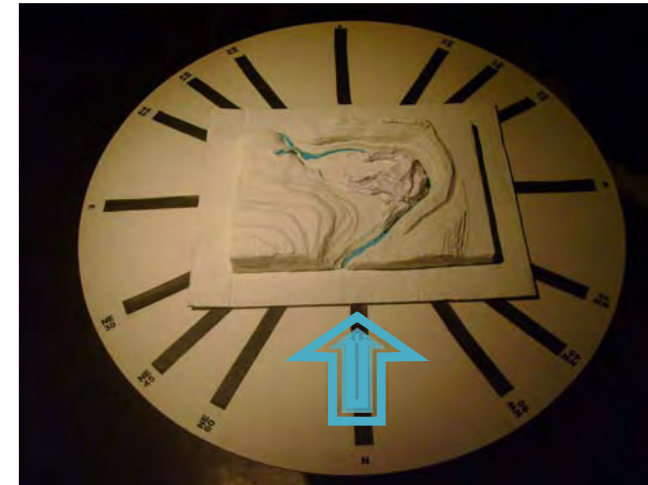


IMAGEN 0 23 SOLEAMIENTO DEL TERRENO VERANO: 10:00 A.M.

*Incidencia solar sobre cada parte del terreno, la zona de bosque no produce ningún tipo de sombra, la zona con mayor elevación se encuentra totalmente asoleada la mayor parte del año.*

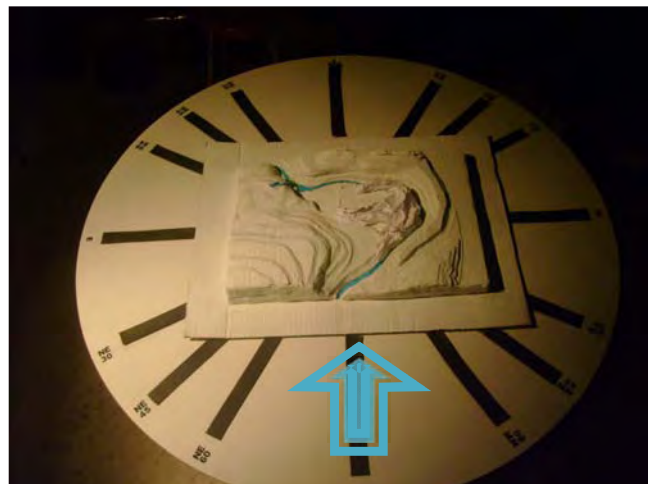


IMAGEN 0 22 SOLEAMIENTO DEL TERRENO VERANO: 9:00 A.M.

*El terreno tiene ganancia solar directa sobre la zona más baja del terreno, la zona boscosa sigue llena de luz solar calentando la superficie, este calor se liberara poco a poco durante la noche.*



IMAGEN 0 24 SOLEAMIENTO DEL TERRENO VERANO 11:00 A.M.

*Ganancia solar en cada una de las partes de nuestro terreno, debido al estudio de soleamiento determinamos que la mejor zona para colocar las cabañas es entre la topografía ubicada al NOROESTE, ya que nos permite tener ganancia solar la mayor parte del año a través de las horas del día.*



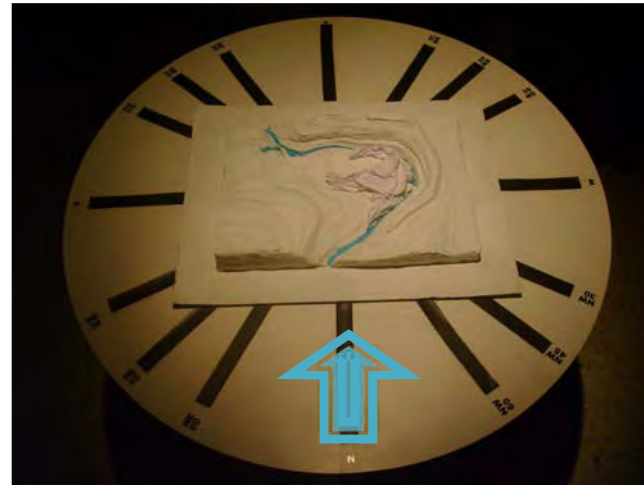


IMAGEN 0 25 SOLEAMIENTO DEL TERRENO VERANO: 12:00 P.M.

*Terreno libre de sombras, en los lugares donde sembraremos el conjunto eco turístico.*

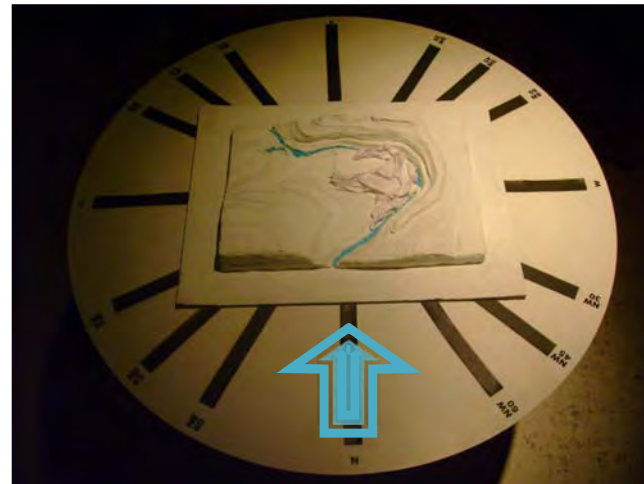


IMAGEN 0 26 SOLEAMIENTO DEL TERRENO VERANO 1:00 PM

*Ganancia solar directa sobre cada uno de los puntos y elevaciones del terreno, es posible que en algunas épocas del año y durante ciertas horas se requieran de protecciones solares.*

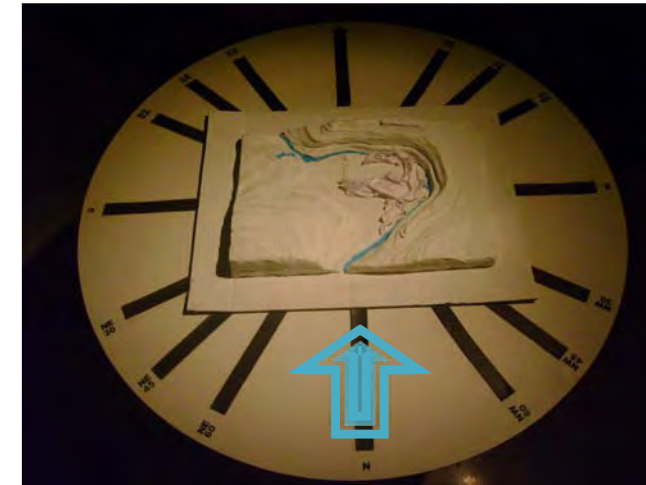


IMAGEN 0 27 SOLEAMIENTO DEL TERRENO 2:00 PM.

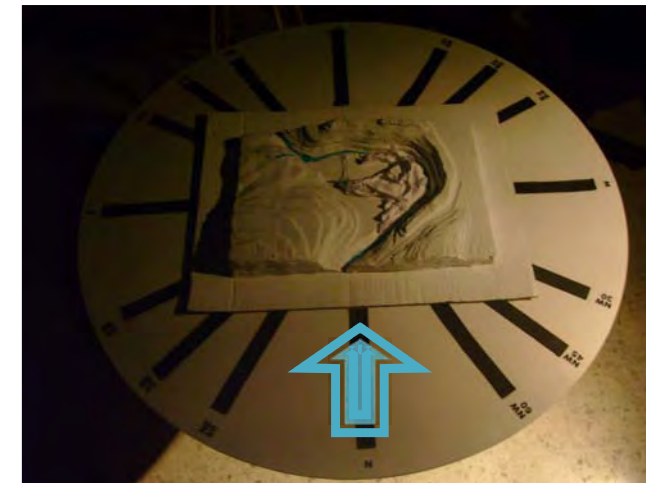


IMAGEN 0 28 SOLEAMIENTNO DEL TERRENO 4:00 P.M.

*Se nota una importante disminución de soleamiento a partir de las 4, sin embargo, la temperatura media durante el verano tiene un incremento en la temperatura durante estos meses por lo que no afectara el confort interno de las edificaciones ya que la mayor parte del año ganaran calor cuando lo requieran y lo evitaran durante las horas criticas del verano.*



ANALISIS DEL TERRENO EN EL TUNEL DE VIENTO.



IMAGEN 0 29 SOLEAMIENTO DEL TERRENO 5:00 P.M.

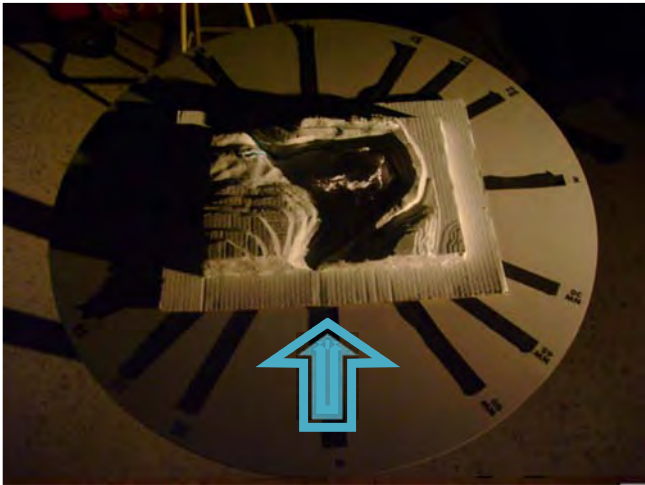


IMAGEN 0 30 SOLEAMIENTO DEL TERRENO VERANO 6:00P.M.

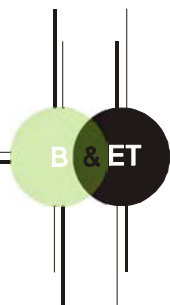
*Seguimos teniendo ganancias solares considerables.*



IMAGEN 0 31. VIENTOS DOMINANTES: NORTE-SUR.



IMAGEN 0 32 COMPORTAMIENTO DEL VIENTO SOBRE EL TERRENO.



***CAPITULO III***  
***ANALISIS CLIMATICO.***  
***SAN PEDRO ATLIXCO.***



## PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS PARA EL DISEÑO BIOCLIMÁTICO “SAN PEDRO DE BENITO JUÁREZ”

ESTRATEGIAS DE DISEÑO POR BIOCLIMA				
TEMPERATURA	27°C-50°C	Localidades con requerimientos de enfriamiento y humidificación.	Localidades con requerimientos de enfriamiento.	Localidades con requerimientos de enfriamiento y deshumidificación.
	22°C-26°C	Localidades con requerimientos de humidificación.	Localidades en confort termico e hidrico.	Localidades con requerimientos de deshumidificación.
	0°C-21°C	Localidades con requerimientos de calentamiento y humidificación.	Localidades con requerimientos de calentamiento.	Localidades con requerimientos de calentamiento y deshumidificación.
PRECIPITACION PLUVIAL ANUAL		A partir de 650 mm.	De 650 a 999 mm.	De 1000 mm. en adelante.

ESTRATEGIAS DE DISEÑO POR BIOCLIMA				
TEMPERATURA	27°C-50°C	Calido-Seco	Calido	Calido-Humedo
	22°C-26°C	Templado-Seco	Templado	Templado-Humedo
	0°C-21°C	Semifrio-Seco	Semifrio	Semifrio-Humedo
PRECIPITACION PLUVIAL ANUAL		A partir de 650 mm.	De 650 a 999 mm.	De 1000 mm. en adelante.

### TEMPERATURA

Menores de 21° para requerimientos de calefacción.

Entre 21° y 26 ° para zona de confort térmico.

Mayores de 26° para requerimientos de enfriamiento.

### PRECIPITACION PLUVIAL

Menores de 650 mm para climas secos.

Entre 650 mm y 1000 mm para confort higrométrico.

Mayores a 1000 mm para climas húmedos.

### POR LO QUE CONCLUIMOS:

<sup>1</sup>El sistema de agrupación bioclimática de ciudades, tiene como objetivo el agrupar de manera simplificada a las localidades de acuerdo a sus requerimientos arquitectónicos y bioclimáticos. San Pedro, se clasifica como BIOCLIMA SEMI-FRIO.

En todos los proyectos de construcción bioclimática es necesario realizar un análisis en profundidad de la zona geográfica objeto de estudio son indispensables los siguientes datos:

- Condiciones meteorológicas de la ciudad
- Temperaturas
- Humedad y Lluvias
- Viento y Radiación solar, etc.

Para desarrollar un análisis climático para entender el comportamiento de lugar donde se piensa construir la vivienda esto se puede lograr a través de métodos teóricos altamente aceptados, se utilizan estos datos para hacer un análisis de confort en las distintas temporadas del año y a todas las horas del día. Con esto se obtiene una tabla mensual horaria en la que se identifican los periodos, en los que es necesario llevar a cabo alguna clase de estrategia bioclimática, para asegurar condiciones de confort para los habitantes de una vivienda, una vez realizados estos estudios nos encontramos frente a una realidad más concreta a cerca del comportamiento del medio natural, para poder ofrecerle al usuario las bondades que el medio natural nos brinda y pueda tener un refugio agradable y sano, y vivir en comunión con la naturaleza siendo respetuosos de la misma.

Para la obtención de las conclusiones seguimos una metodología específica, primero debemos buscar las normales climatológicas del lugar donde tendremos nuestra futura construcción y vaciarlas sobre el programa del Arq. Víctor Fuentes, una vez llenadas este programa nos ofrece un panorama más amplio de lo que debemos hacer gracias a este, obtendremos parámetros de diseño tales como confort térmico mensual, días grado, confort higrométrico, índice ombrotermico, radiación solar, haciéndonos entender el clima, al final y como resumen nos muestra una matriz de posibles soluciones dependiendo el clima en el cual estemos trabajando, por supuesto no son definitivas, se requiere complementar con otra serie de estudios.

En arquitectura bioclimática tenemos herramientas que nos orientan para saber cuáles son las estrategias a seguir para cada clima tales como orientación óptima, si se requiere ventilación o no, evaporación, algunas de ellas nos indican nuestra zona de confort y durante que meses debemos reforzar o proteger nuestra edificación contra las inclemencias del tiempo.

El análisis climático es indispensable pero también es importante considerar el norte solar verdadero realizar el trazo de la grafica estereográfica, la carta psicométrica, los triángulos de Evans, las tablas de Mahoney o la carta bioclimática, entre mas cotejemos la información obtendremos mejores resultados para poder concluir y obtener una respuesta bioclimática viable y verdaderamente efectiva.

A continuación se presentan las normales climatológicas de San Pedro, para mayor apreciación se anexa a este documento, posteriormente desarrollamos el Análisis Climático con base a los datos de condiciones meteorológicas, temperaturas, humedad, viento, radiación así como datos de longitud, altitud y latitud indispensables para la realización del análisis.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS 1971-2000													
ESTADO DE: PUEBLA													
ESTACION: 00021193 SAN PEDRO B. JUAREZ E-1,													
LATITUD: 18°55'18" N.													
LONGITUD: 98°33'05" W.													
ALTURA: 2,322.0 MNNM.													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	18.2	20.3	20.6	21.3	21.7	20.8	19.7	20.0	20.2	19.5	19.4	19.5	20.1
MAXIMA MENSUAL	27.8	27.9	26.2	26.2	26.6	29.5	26.2	24.1	23.6	23.5	27.1	28.4	
AÑO DE MAXIMA	1993	1993	1993	1992	1993	1993	1993	1992	1993	1992	1993	1992	
MAXIMA DIARIA	33.0	32.0	31.5	29.2	33.5	33.5	29.5	27.0	29.0	30.5	33.0	33.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	27/1993	06/1993	03/1993	03/1992	08/1995	14/1993	23/1993	02/1993	12/1992	01/1992	22/1992	11/1992	
AÑOS CON DATOS	14	14	12	12	13	14	13	12	12	12	14	13	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	11.6	13.1	13.6	14.2	15.0	14.0	13.2	13.4	13.8	12.9	12.2	12.1	13.3
AÑOS CON DATOS	12	12	10	11	12	12	11	11	11	11	12	11	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	5.4	6.1	6.7	7.0	8.2	7.2	6.6	6.9	7.4	6.6	5.2	5.0	6.5
MINIMA MENSUAL	3.0	3.3	3.7	3.4	2.5	2.1	2.7	2.2	2.2	2.3	2.2	2.9	
AÑO DE MINIMA	1993	1993	2000	1999	2000	2000	1999	1999	2000	1999	1999	1992	
MINIMA DIARIA	1.0	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	-1.0	0.5	0.5	0.2	
FECHA MINIMA DIARIA	16/1993	28/2000	22/1998	03/1992	03/2000	07/1992	07/1993	18/1992	28/1992	05/1992	25/1992	25/1992	
AÑOS CON DATOS	12	12	10	11	12	12	11	11	11	11	12	12	
PRECIPITACION													
NORMAL	3.2	11.2	10.3	20.9	74.4	180.0	186.9	156.4	181.7	69.0	23.9	5.9	923.8
MAXIMA MENSUAL	29.1	50.0	48.5	63.5	166.0	335.1	322.8	306.8	321.5	135.8	97.5	55.0	
AÑO DE MAXIMA	1984	1996	1986	1985	1982	1987	1984	1988	1993	1998	1992	1995	
MAXIMA DIARIA	19.3	32.0	17.2	27.4	47.0	67.4	98.0	90.5	55.6	47.0	30.8	31.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	11/1984	29/1992	22/1999	22/1993	12/1999	01/1987	18/1984	15/1988	07/1984	12/1992	25/1997	30/1995	
AÑOS CON DATOS	17	12	15	15	16	17	16	16	16	15	15	15	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL													
AÑOS CON DATOS													
NUMERO DE DIAS CON													
LLOVIA	0.4	1.5	2.1	3.4	9.3	15.9	16.3	15.5	16.3	8.2	2.9	0.8	92.6
AÑOS CON DATOS	17	12	15	15	16	17	16	16	16	15	15	15	
NIEBLA													
AÑOS CON DATOS	17	12	15	15	16	17	16	16	16	15	15	15	
GRANIZO													
AÑOS CON DATOS	17	12	15	15	16	17	16	16	16	15	15	15	
TORMENTA E.													
AÑOS CON DATOS	17	12	15	15	16	17	16	16	16	15	15	15	

Todos los datos se obtuvieron de las normales climatológicas otorgadas por CONAGUA para el periodo de 1971-2000.

<sup>1</sup> Víctor Fuentes Freixanet: Clima y Arquitectura. UAM. Primera edición 2004.

## ANÁLISIS CLIMÁTICO SAN PEDRO ATLIXCO.

## TABLA DE DATOS (HOJA 1)

SAN PEDRO ATLIXCO			1981-2000												
CLIMA		Cbw2(w) igw"													
BIOCLIMA		SEMI-FRÍO													
LATITUD		18° 55'													
LONGITUD		98° 27'													
ALTITUD		2 142 msnm													

Tabla de Datos Climáticos

no	PARAMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURAS															
A	MAXIMA EXTREMA	°C	27.8	27.9	26.2	26.2	26.6	29.5	26.2	24.1	23.6	23.5	27.1	28.4	29.5
A	MAXIMA	°C	18.2	20.3	20.6	21.3	21.7	20.8	19.7	20.0	20.2	19.5	19.4	19.5	20.1
A	MEDIA	°C	11.6	13.1	13.6	14.2	15.0	14.0	13.2	13.4	13.8	12.9	12.2	12.1	13.3
A	MINIMA	°C	5.4	6.1	6.7	7.0	8.2	7.2	6.6	6.9	7.4	6.6	5.2	5.0	6.5
A	MINIMA EXTREMA	°C	3.0	3.3	3.7	3.4	2.5	3.1	2.7	2.2	2.2	2.3	2.3	2.9	2.2
D	OSCILACION	°C	12.8	14.2	13.9	14.3	13.5	13.6	13.1	13.1	12.8	12.9	14.2	14.5	13.6
HUMEDAD															
A	TEMP BULBO HUMEDO	°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
D	H.R. MAXIMA	%	70	71	63	58	78	71	78	76	80	84	79	74	73.5
A	H.R. MEDIA	%	54	53	45	43	58	52	59	60	63	65	57	55	55.3
D	H.R. MINIMA	%	38	35	27	28	39	33	41	44	47	46	35	36	37.4
A	TENSION DE VAPOR	mb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
E	EVAPORACION	mm	142.6	151.6	203.7	197.4	206	168.8	165.8	161.3	150.2	155.9	139.9	140.3	1,983.5
PRESION															
A	MEDIA	hp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
PRECIPITACION															
A	MEDIA	mm	3.2	11.2	10.3	20.9	74.4	180.0	186.9	156.4	181.7	69.0	23.9	5.9	923.8
A	MAXIMA	mm	29.1	50.0	48.5	63.5	166.0	335.1	322.8	306.8	321.5	135.8	97.5	55.0	335.1
A	MAXIMA EN 24 HRS.	mm	19.3	32.0	17.2	27.4	47.0	67.4	98.0	90.5	55.6	47.0	30.8	31.0	98.0
A	MAXIMA EN 1 HR.	mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A	MINIMA	mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
RADIACION SOLAR															
B	RADIACION MAXIMA TOTAL	W/m2	703.0	751.0	783.0	717.0	717.0	650.0	670.0	676.0	690.0	700.0	703.0	654.0	701.2
B	RADIACION MAXIMA DIRECTA	W/m2	546.0	570.0	575.0	496.0	449.0	426.0	393.0	452.0	475.0	507.0	539.0	495.0	493.6
D	RADIACION MAXIMA DIFUSA	W/m2	157.0	181.0	208.0	221.0	268.0	224.0	277.0	224.0	215.0	193.0	164.0	159.0	207.6
A	INSOLACION TOTAL	hr	239.3	237.4	256.8	240.9	235.4	204.5	208.8	222.8	170.6	222.1	230.1	233.9	2,702.6
FENOMENOS ESPECIALES															
A	LLUVIA APRECIABLE	días	0.40	1.50	2.10	3.40	9.30	15.90	16.30	15.50	16.30	8.20	2.90	0.80	92.60
A	LLUVIA INAPRECIABLE	días	0.70	0.40	1.10	2.50	3.60	2.90	3.50	3.70	3.30	2.80	1.10	0.80	26.40
A	DIAS DESPEJADOS	días	20.30	21.00	22.70	16.40	11.60	4.40	4.10	3.80	2.30	11.70	17.10	19.40	154.80
A	MEDIO NUBLADOS	días	8.50	6.10	7.10	11.00	13.50	14.30	17.30	16.80	14.60	12.60	9.80	8.60	140.20
A	DIAS NUBLADOS	días	2.20	1.10	1.20	2.60	5.90	11.30	9.60	10.40	13.10	6.80	3.20	3.00	70.40
A	DIAS CON ROCIO	días	0.60	0.10	0.10	0.10	0.20	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	1.60
A	DIAS CON GRANIZO	días	0.30	0.00	0.10	0.60	0.90	0.80	1.10	1.80	1.80	0.40	0.30	0.10	8.20
A	DIAS CON HELADAS	días	2.10	1.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00	2.30	7.30
A	DIAS CON TEMP.ELEC.	días	0.10	0.20	0.10	0.90	1.60	1.70	2.50	4.00	2.20	1.00	1.60	1.10	17.00
A	DIAS CON NIEBLA	días	1.40	2.90	1.60	2.80	0.80	0.30	0.20	0.30	0.60	0.70	1.50	1.10	14.20
A	DIAS CON NEVADA	días	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A	VISIBILIDAD DOMINANTE	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIENTO															
F	DIRECCION DOMINANTE		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	NE
F	VELOCIDAD MEDIA	m/s	4.8	5.0	4.8	4.9	4.7	4.9	4.8	4.8	5.1	4.6	5.2	4.7	4.8
F	VELOCIDAD MAXIMA	m/s	5.4	5.9	5.5	5.5	5.3	5.2	5.2	5.5	5.4	5.0	6.1	5.2	6.1

A

Normales Climatológicas de la red sinóptica básica de superficie y estaciones climatológicas de primer orden. (1951,1980)

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos D.G.S.M.N.

B

Cálculo de la Radiación Solar Instantánea en la Republica Mexicana. J.F. Zayas I.I. UNAM 472. 1983

C

Atlas del agua de la Republica Mexicana. SARH

D

Datos calculados

E

Datos de Presa Tacubaya (19° 23' - 99° 13'); Normales Climatológicas de la red sinóptica básica de superficie y estaciones climatológicas de primer orden. (1970,1990)

F

Datos calculados según: Docherty and Szkolay, Climate Analysis, PLEA & The University of Queensland, 1999

F

CRITERIOS DE ADECUACION BIOCLIMATICA EN LA ARQUITECTURA 7300, IMSS SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL, DIC 1989.



**PARTE 2:** Observemos que tenemos los datos de las temperaturas máxima extrema, máxima, media, mínima y mínima extrema de cada mes en cada uno de los casos debemos observar cuando las temperaturas cuando es que rebasan el L.S.C. Cuando esto sucede lo clasificaremos ese mes como cálido, si se encuentra por debajo del L.I.C. lo clasificaremos como frío y si se encuentra en los rangos de 5 K, se denominara confort, finalmente se suman los meses durante el año correspondientes a cada una de las temperaturas.

ANÁLISIS														
CONFORT TÉRMICO MENSUAL														
Temp. superior de confort	°C	23.7	24.2	24.3	24.5	24.8	24.4	24.2	24.3	24.4	24.1	23.9	23.9	24.2
Temperatura Neutra	°C	21.2	21.7	21.8	22.0	22.3	21.9	21.7	21.8	21.5	21.6	21.4	21.4	21.7
Temp. inferior de confort	°C	18.7	19.2	19.3	19.5	19.8	19.4	19.2	19.3	19.4	19.1	18.9	18.9	19.2
TEMPERATURA Máxima Extrema		Cálido	Cálido	Cálido	Cálido	Cálido	Cálido	Confort	Confort	Confort	Cálido	Cálido	Cálido	
TEMPERATURA Máxima		Frio	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	
TEMPERATURA Media		Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	
TEMPERATURA Mínima		Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	
TEMPERATURA Mínima Extrema		Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	

Cálido		Confort		Frío	
meses	%	meses	%	meses	%
9	75%	3	25%	0	0%
0	0%	11	92%	1	8%
0	0%	0	0%	12	100%
0	0%	0	0%	12	100%

**PARTE 3:** Como ya sabemos que los días grado son los requerimientos de calefacción o enfriamiento, en grados centígrados acumulados en un mes para entrar en la zona de confort, San Pedro tiene requerimientos de calefacción durante la mayor parte del año frío por la mañana y por la noche el resto se encuentra en zona de confort, al final se suman los meses que requieren de calentamiento, enfriamiento o que se encuentran en confort.

DÍAS GRADO														
DÍAS GRADO GENERAL	da	-198.4	-137.2	-136.4	-114.0	-93.0	-120.0	-148.8	-142.6	-126.0	-158.1	-174.0	-182.9	-1731.4
DÍAS GRADO LOCAL ANUAL	da	-235.9	-171.1	-173.9	-150.3	-130.5	-156.3	-186.3	-180.1	-182.3	-195.6	-210.3	-220.4	-2173.1
DÍAS GRADO LOCAL MENSUAL	da	-220.0	-169.7	-177.2	-159.1	-147.3	-163.2	-185.8	-181.5	-187.3	-192.2	-200.5	-209.3	-2172.9

DÍAS		SIN		DÍAS	
meses	%	meses	%	meses	%
0	0%	0	0%	12	100%
0	0%	0	0%	12	100%
0	0%	0	0%	12	100%

**PARTE 4:** Básicamente necesitamos de los datos de humedad relativa, debemos identificar y marcar cuando rebasan el L.S.C. o el L.I.C. o cuando se encuentran en confort y etiquetarlas como Húmedo, Seco ó Confort, dependiendo de cada dato normalizado, también debemos realizar una sumatoria de los meses.

CONFORT HIGROMÉTRICO														
Humedad superior de confort	%	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Humedad inferior de confort	%	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
H.R. Máxima		Confort	Húmedo	Confort	Confort	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	
H.R. Media		Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	
H.R. Mínima		Confort	Confort	Seco	Seco	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	Confort	

Seco		Confort		Húmedo	
meses	%	meses	%	meses	%
0	0%	3	25%	9	75%
0	0%	12	100%	0	0%
2	17%	10	83%	0	0%

**PARTE 5:** Básicamente se hace lo mismo que en el confort higrométrico se marcan los límites inferior y superior de la precipitación y con respecto a esta indicamos se considera como seco (lluvias menores a los 40mm), lluvioso (lluvias con precipitación pluvial mayor a 150mm) y medio (lluvias entre los 40 y 150 mm).

PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL														
Límite superior	mm	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1000
Límite inferior	mm	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	550
Precipitación media		Seco	Seco	Seco	Seco	Medio	Lluvioso	Lluvioso	Lluvioso	Lluvioso	Medio	Seco	Seco	Medio

Seco		Medio		Lluvioso	
meses	%	meses	%	meses	%
6	50%	2	17%	4	33%

**PARTE 6 Y 7** 2Precipitación es cualquier agua meteorica recogida sobre la superficie terrestre, incluye lluvia, nieve, granizo también se consideran el recio y la escarcha. La intensidad de la precipitación es igual a precipitación por tiempo, siendo su unidad mm/ hora. En esta sección del análisis de parámetros dimáticos tenemos la precipitación máxima en 24 hrs de lluvia, es decir la cantidad de lluvia en mm durante un día, la clasificaremos como escasa cuando es menor a 5mm, moderada cuando se encuentra en el rango de 5 mm a 20 mm y fuerte cuando supera los 20mm. Esta relación se puede tomar por horas identificando cual fue la máxima precipitación en una hora durante el día.

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS														
Límite de lluvia moderada	mm	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Límite de lluvia escasa	mm	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Precipitación máxima en 24 horas		Moderada	Fuerte	Moderada	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	Fuerte	

Escasa		Moderada		Fuerte	
meses	%	meses	%	meses	%
0	0%	2	17%	10	83%

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 1 HORA														
Límite de lluvia intensa	mm	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Límite de lluvia ligera	mm	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Precipitación máxima en 24 horas		Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	Ligera	

Escasa		Moderada		Fuerte	
meses	%	meses	%	meses	%
12	100%	0	0%	0	0%

**PARTE 8:** El índice ombrotermico, está íntimamente relacionado con la temperatura y la precipitación pluvial, es un concepto utilizado en la agronomía, ayuda a determinar cuando el suelo es lo suficientemente húmedo, por lo cual no necesita de riego y puede seguir produciendo, por ende determina los meses donde se requiere de riego, con este índice determinamos las épocas húmedas o secas del año, es decir cuando hay sequias. Para graficar o identificar el índice ombrotermico es preciso graficar la temperatura y la precipitación mensual, por medio de las graficas ombrotérmicas en función del régimen de lluvias, si en la grafica observamos que la precipitación se encuentra arriba de la temperatura el suelo será húmedo, si sucede lo contrario el suelo estará seco.

ÍNDICE OMBROTERMICO														
TEMP. EQUIVALENTE	coef	-12.4	-8.4	-8.85	-3.55	23.2	78	79.45	64.2	76.85	20.5	-2.05	-11.05	24.5
ÍNDICE DE ARIDEZ	coef	-1.1	-0.6	-0.7	-0.3	1.5	5.4	6.0	4.8	5.6	1.6	-0.2	-0.9	1.8
SECO/HUMEDO		Seco	Seco	Seco	Seco	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Seco	Seco	Húmedo

Seco		Húmedo	
meses	%	meses	%
6	50%	6	50%

**PARTE 9:** El análisis solar en este caso se realizo con el día 21 de cada mes, nos sirve para determinar los ángulos de azimut y altitud, para determinar la posición del sol con respecto a este día, su declinación la cual nos ayuda a saber el máximo ángulo de altura durante el verano y el ángulo mínimo durante el invierno, para poder calcular los dispositivos de control solar en cada una de las estaciones, aunado a esto conocer el orto, el ocaso y la duración del día solar.

ANÁLISIS SOLAR (día 21, 12:00 hr)														
Ángulo diario	radiantes	0.34	0.88	1.36	1.89	2.41	2.94	3.46	3.99	4.56	5.04	5.58	6.09	
Declinación	gd	-20.09	-10.94	0.00	11.58	20.02	23.45	20.64	12.38	0.00	-10.42	-19.76	-23.45	
Altura Solar	gd	61.0	71.1	82.7	88.9	85.9	83.3	83.5	71.1	60.7	51.3	47.6		
Azmut	gd	0.0	0.0	0.0	0.0	180.0	180.0	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Orto	h	6.48	6.25	6.00	5.73	5.52	5.43	5.51	5.71	6.00	6.24	6.47	6.57	6.0
Ocaso	h	17.52	17.75	18.00	18.27	18.48	18.57	18.49	18.29	18.00	17.76	17.53	17.43	18.0
Duración del día	h	11.04	11.50	12.00	12.54	12.96	13.14	12.99	12.58	12.00	11.52	11.06	10.96	12.0

Azmut Sur		a las 12 horas		Azmut Norte	
meses	%	meses	%	meses	%
3	75%			3	25%
desviación horaria				0.57	horas
desviación horaria				0.57	horas
desviación horaria				1.14	horas

**PARTE 10: La radiación solar, es el conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el Sol, se miden en la cantidad de Watts recibidos en una superficie de 1 m2, esta se determina para cada uno de los meses del año, conocer esta información nos ayudara a determinar la radiación real en w/m2 durante el año y la diferencia relativa en porcentaje, es decir la radiación efectiva. Finalmente, hacemos una sumatoria de los meses con alta y baja radiación.**

RADIACIÓN SOLAR													
Constante Solar	W/m2	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0	1.367.0
Radiación Teórica máxima total	W/m2	1.128.9	1.114.1	1.087.1	1.040.0	1.016.7	1.004.7	1.002.0	1.015.4	1.052.7	1.090.2	1.118.3	1.131.0
Radiación Teórica máxima directa	W/m2	1.087.0	1.051.0	1.015.0	948.0	907.0	886.0	882.0	905.0	964.0	1.016.0	1.052.0	1.070.0
Radiación Teórica máxima difusa	W/m2	61.9	63.1	72.1	92.0	109.7	118.7	120.0	110.4	88.7	74.2	66.3	61.0
Máxima Radiación Teórica horizontal	W/m2	1.037.9	1.062.8	1.067.1	1.037.1	1.016.7	1.003.7	1.001.8	1.013.2	1.033.4	1.029.7	1.022.5	1.030.6
Radiación Real	W/m2	703.0	751.0	783.0	717.0	717.0	660.0	670.0	676.0	690.0	700.0	703.0	701.2
Diferencia Teórica y Real	W/m2	334.9	311.9	284.1	320.1	299.7	351.7	331.8	337.2	343.4	341.4	326.7	329.4
Diferencia relativa	%	67.7%	70.7%	73.4%	69.1%	70.5%	64.8%	66.9%	66.7%	66.8%	67.2%	68.3%	68.0%

	Alta		Baja	
	meses	%	meses	%
	7	58%	5	42%
	3	25%	9	75%

**PARTE 11 Y 12: Ya es sabido que la insolación es la cantidad de radiación solar que recibe la superficie terrestre y se mide en horas, obteniendo así un promedio diario de insolación, esto nos sirve para saber la cantidad de horas efectivas de radiación solar directa y poder determinar las estrategias de calentamiento solar pasivo y activo. Para obtener el porcentaje o relación de insolación con respecto a la duración del día, debemos dividir la insolación promedio diaria entre la duración del día en horas.**

**Para determinar las horas con radiación mayor a 120w/m2, debemos verificar la tabla de radiación solar máxima directa en los datos horarios, la diferencia máxima real son las horas con radiación mayor a 120 w, menos la insolación promedio diaria, la diferencia relativa es la eficiencia en porcentaje del día en radiación solar. Si 9 horas representan el 100% de radiación mayor a 120w/m2. 2.4 horas representarían 26.6% de horas donde existe una radiación menor a 120w/m2, si restamos ambos porcentajes nos da la eficiencia real que es del 73%.**

INSOLACIÓN														
Insolación promedio diario	hr	7.7	8.5	8.3	8.0	7.6	6.8	6.7	7.2	6.7	7.2	7.7	7.5	7.4
Relación con duración del día	%	69.9%	73.7%	69.0%	64.0%	58.6%	51.9%	51.9%	57.2%	47.4%	62.2%	69.4%	69.5%	61.7%
horas con radiación mayor a 120 W/m2	hr	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
Diferencia máxima / real	hr	1.3	0.5	0.7	1.0	1.4	2.2	2.3	1.8	3.3	1.8	1.3	1.5	1.6
Diferencia relativa	%	85.8%	94.2%	92.0%	89.2%	84.4%	75.7%	74.8%	79.9%	63.2%	79.6%	85.2%	83.8%	82.3%

Alta			Baja	
meses	%		meses	%
11	92%		1	8%
10	83%		2	17%

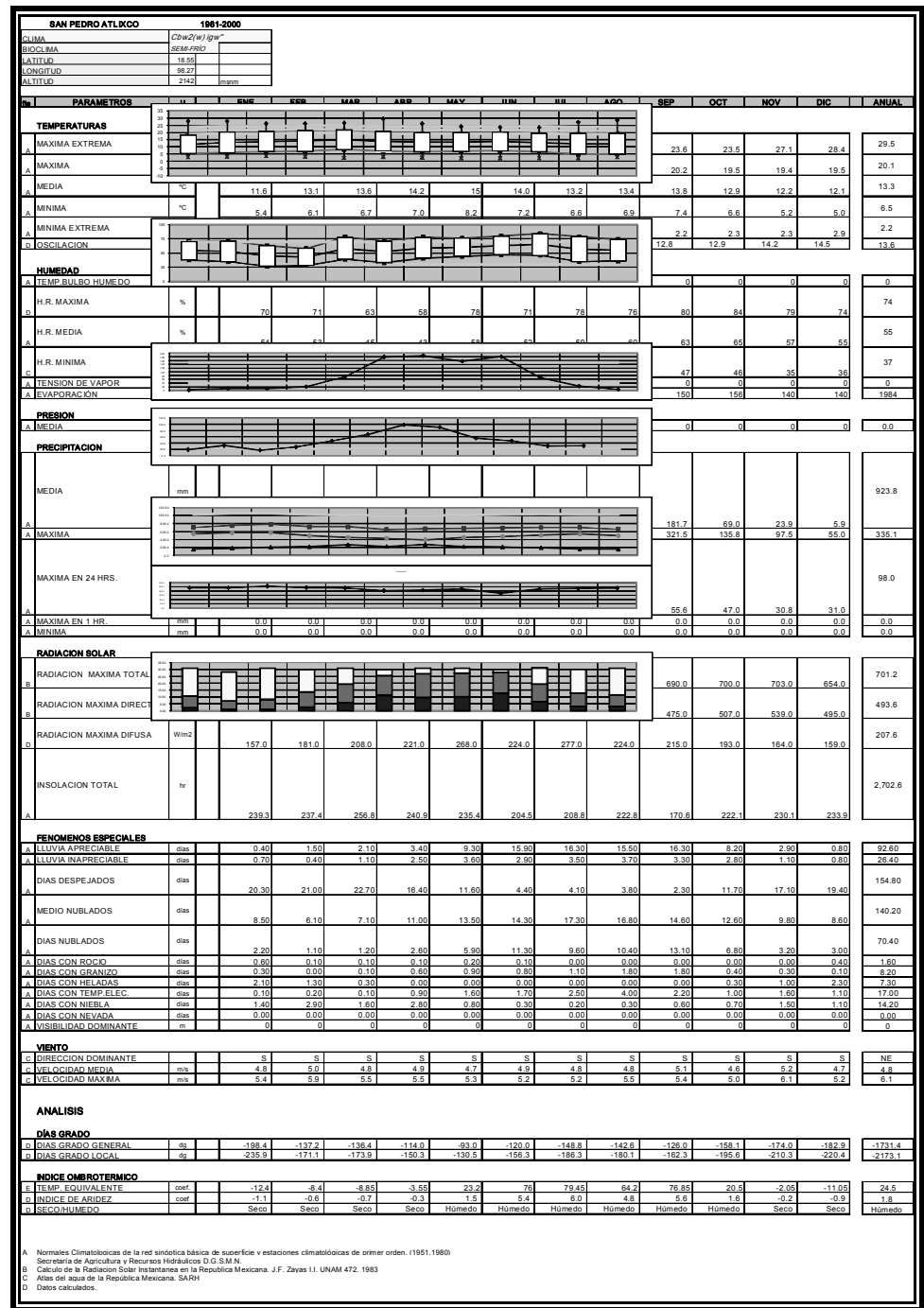
meses	%	meses	%	meses	%
8	67%			4	33%
1	8%			11	82%
3	25%			9	75%

NUBOSIDAD														
Despejado	%	65.48%	75.00%	73.23%	54.67%	37.42%	14.67%	13.23%	12.26%	7.67%	37.74%	57.00%	62.58%	42.58%
Medio Nublado	%	27.42%	21.79%	22.00%	36.67%	43.55%	47.67%	55.81%	54.19%	48.67%	40.65%	32.67%	27.74%	27.74%
Nublado o cerrado	%	7.10%	3.93%	3.87%	8.67%	19.03%	37.67%	30.97%	33.55%	43.67%	21.64%	10.67%	9.68%	19.23%
Despejado + Medio nublados	%	92.90%	96.79%	96.13%	91.33%	80.97%	62.33%	69.03%	66.45%	56.33%	78.39%	89.67%	90.32%	80.89%
Medio Nublado + Nublados	%	34.52%	25.71%	26.77%	45.33%	62.58%	85.33%	86.77%	87.74%	92.33%	62.58%	43.33%	37.42%	57.54%
Despejado + Medio nublado /2	días	24.6	24.1	26.3	21.9	18.4	11.6	12.8	12.2	9.6	18.0	22.0	23.7	23.7
Nublados + Medio nublados /2	días	6.5	4.2	4.8	8.1	12.7	18.5	18.3	18.8	20.4	13.1	8.1	7.3	140.5

**Una vez analizados estos datos se procesaran y generaran por medio de datos parametrizados los cuales generaran gráficos que nos ayuden a interpretar el comportamiento del ambiente brindándonos ya principios de estrategias bioclimáticas, una vez realizados los cálculos en la hoja No. 3 se procesan y resumen en la hoja NO. 4.**

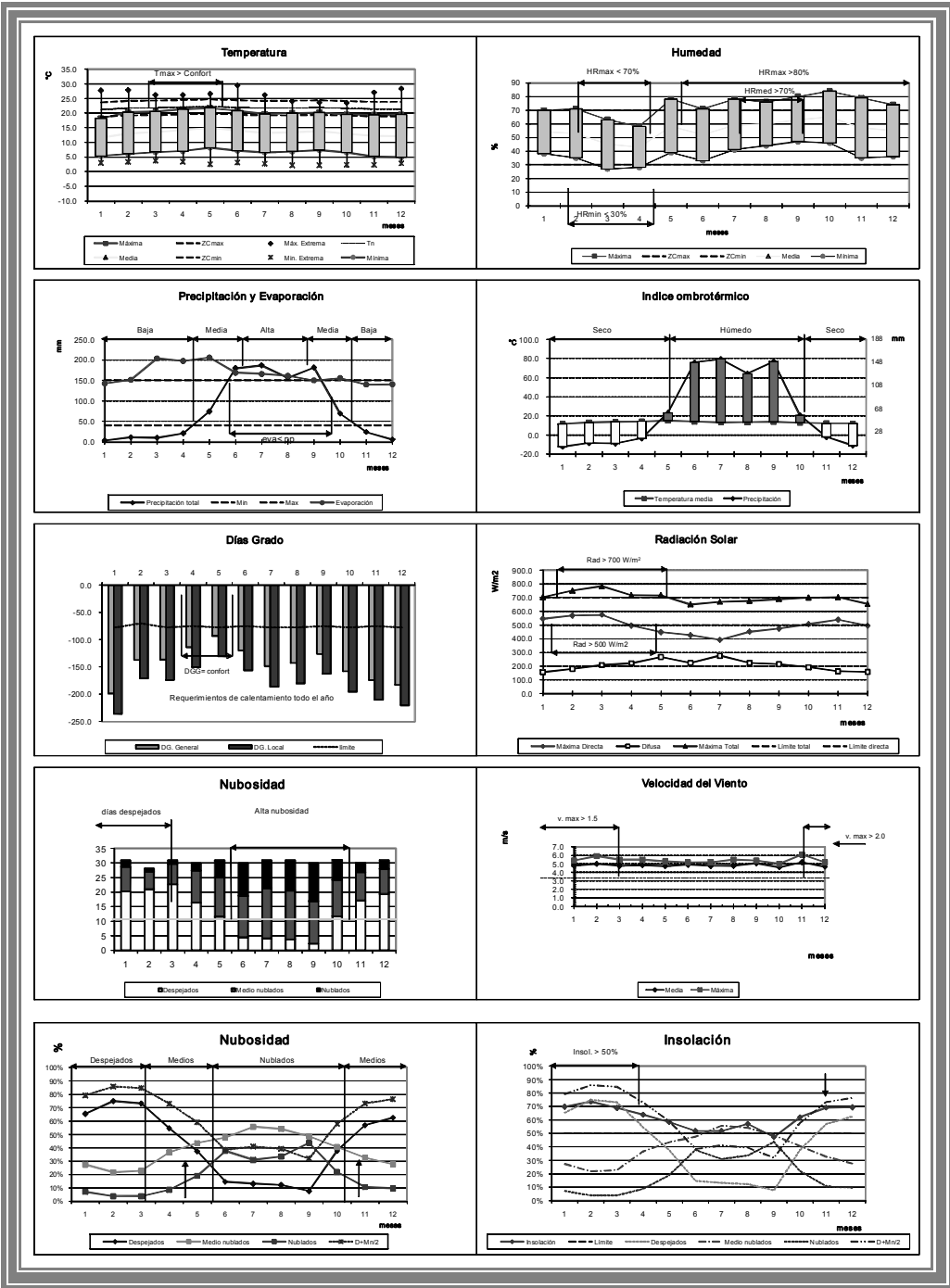
## GRAFICOS PARAMETRICOS CLIMATICOS.

(HOJA 4) GRAFICAS 1



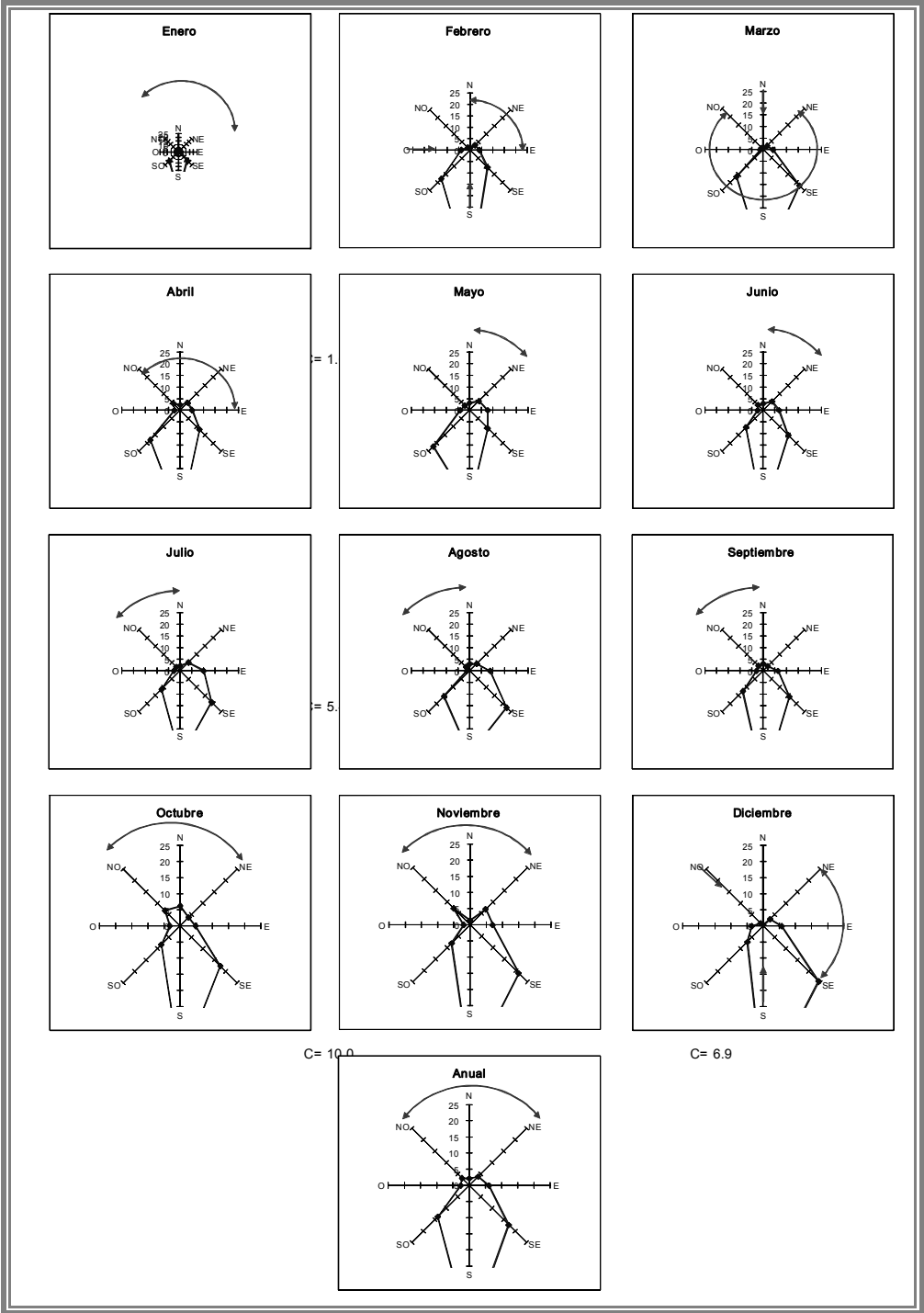
GRAFICOS PARAMETRICOS CLIMATICOS.

(HOJA 5) GRAFICAS 2

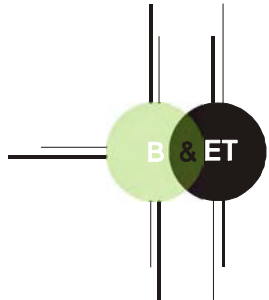


GRAFICOS PARAMETRICOS CLIMATICOS.

(HOJA 6) GRAFICAS 3







**CLASIFICACION DE CLIMAS SISTEMA MODIFICADO KOPEN Y GARCIA.**

Datos Generales		Datos Generales del Clima	
Ciudad:	SAN PEDRO ATLIXCO	Temp. (°C) :	Prec. (mm)
Estado:		Temp. Máxima:	15.0
Estación:		Temp. Media:	13.3
Coordenadas Geográficas:		Temp. Mínima:	11.6
Latitud:	18° 55' N	Prec. Máxima:	186.9
Longitud:	98° 27' Oeste	Prec. Mínima:	3.2
Altitud:	2142 msnm	Prec. Total:	923.8
Periodo de observación:		P/T:	69.68
Temperatura	15 años	% Prec. Inverna	2.67%
Precipitación	15 años	Oscilación	3.4

Grupo climático	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA
A C B E	Cbw2(w) igw"
Descripción: Templado isotermal tipo ganges canicula	
CLIMA	Cbw2(w) igw"

Datos Climáticos												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura	11.6	13.1	13.6	14.2	15.0	14.0	13.2	13.4	13.8	12.9	12.2	12.1
Precipitación	3.2	11.2	10.3	20.9	74.4	180.0	186.9	156.4	181.7	69.0	23.9	5.9

	Anual
Temperatura	13.3
Precipitación	923.8

**TEMPERATURAS HORARIAS.**

Mediante los datos arrojados de temperaturas y humedades horarias se observa que el comportamiento del sitio durante las 24 horas del día es de la siguiente forma. La temperatura media del mes más caluroso que es Mayo es de 15 °C dando así la característica de clima Semi-Frío; en el mes de Enero se requiere calentar los espacios durante las 24 hrs ya que no se tiene confort a ninguna hora; para Febrero se deberá calentar de la 1 a las 13 hrs y de 18 a 24 hrs, mientras que de las 14 a las 17 hrs no se requerirá ganar calor porque a esas horas se está en confort; para Marzo se requiere ganar calor de la 1 hasta las 13 hrs y de las 19 hasta las 24 hrs, y de las 14 a las 18 hrs no se requiere ganancias de calor; en Abril se debe tener ganancias de calor de la 1 hasta las 12 hrs y de las 19 hasta las 24 hrs, mientras que de las 13 hasta las 18 hrs no se requiere de ganancias de calor; durante Mayo las ganancias de calor serán de la 1 hasta las 12 hrs y de las 20 hasta las 24 hrs, y de las 13 hasta las 19 hrs se está en confort; en el mes de Junio se requiere calentar de la 1 hasta las 13 hrs y de las 19 hasta las 24 hrs, mientras que de las 14 a las 18 hrs no se requiere calentar; durante Julio se requiere calentar durante las horas de la 1 hasta las 13 hrs y de las 17 hasta las 24 hrs, y de las 14 hasta las 16 hrs no se requiere calentar; en Agosto hay que calentar de la 1 hasta las 13 hrs y de las 18 hasta las 24 hrs, de las 14 hasta las 17 hrs no se requiere calentar; para el mes de Septiembre se debe de calentar de la 1 hasta las 13 hrs y de las 18 hasta las 24 hrs, mientras que de las 14 ah las 17 hrs no se requiere de calentar; en Octubre se debe de calentar de la 1 hasta las 14 hrs y de las 17 hasta las 24 hrs, y de las 15 a las 16hrs no se requiere calentar; lo mismo ocurre par los meses de Noviembre y Diciembre. Por lo se concluye que la mayor parte de las horas se requiere calentar durante todo el año y solamente en pocas horas del día no se requiere de calentar por encontrarse en zona de confort.

SAN PEDRO ATLIXCO 1961-1980												TEMPERATURA						HUMEDAD RELATIVA					
CLIMA		Cbw2(w) igw"												Mas de 24.2		CONFORT		Mas de 70.0					
BIOClima		SEM-FRÍO												de 19.2 a 24.2				de 30 a 70					
LATITUD		18° 55'												Menos de 19.2				Menos de 30					
LONGITUD		98° 27'																					
ALTITUD		2142 msnm																					

## RADIACION SOLAR TEORICA.

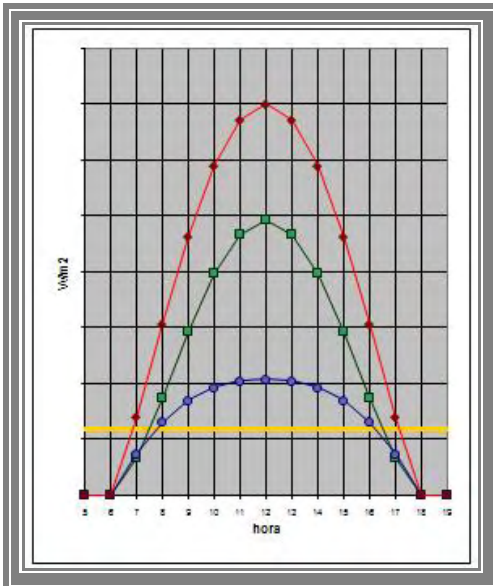
<b>SAN PEDRO ATLIXCO 1981-1980</b>	
CLIMA	CdW2(W) gW
BIOCLIMA	SEMI-FRÍO
LATITUD	18° 55'
LONGITUD	98° 27'
ALTITUD	2142 msnm

MES	MÁXIMA TOTAL	W/m2
Enero	703	
Febrero	751	
Marzo	783	
Abril	717	
Mayo	717	
Junio	650	
Julio	670	
Agosto	678	
Septiembre	690	
Octubre	700	
Noviembre	703	
Diciembre	654	
Promedio	701	

MES	MÁXIMA DIRECTA
Enero	546
Febrero	570
Marzo	575
Abril	496
Mayo	449
Junio	428
Julio	393
Agosto	452
Septiembre	475
Octubre	507
Noviembre	539
Diciembre	495
Promedio	494

MES	MÁXIMA DIFUSA
Enero	157
Febrero	181
Marzo	208
Abril	221
Mayo	268
Junio	224
Julio	277
Agosto	224
Septiembre	215
Octubre	193
Noviembre	164
Diciembre	159
Promedio	208

RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA TOTAL																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.7	247.7	424.8	572.2	669.2	703.0	669.2	572.2	424.8	247.7	70.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	111.0	295.7	474.8	621.8	717.7	751.0	717.7	621.8	474.8	295.7	111.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	154.7	340.8	516.6	658.9	751.1	783.0	751.1	658.9	516.6	340.8	154.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.1	177.6	341.0	491.9	612.5	690.2	717.0	690.2	612.5	491.9	341.0	177.6	28.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.3	204.0	361.7	505.2	619.0	691.9	717.0	691.9	619.0	505.2	361.7	204.0	53.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.2	195.0	335.6	462.9	563.5	627.9	650.0	627.9	563.5	462.9	335.6	195.0	59.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.2	192.5	339.4	473.0	578.8	646.7	670.0	646.7	578.8	473.0	339.4	192.5	52.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.7	189.8	323.4	464.9	578.1	650.9	676.0	650.9	578.1	464.9	323.4	189.8	28.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	136.3	300.3	455.2	580.6	661.9	690.0	661.9	580.6	455.2	300.3	136.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	104.9	276.8	443.4	579.9	669.1	700.0	669.1	579.9	443.4	276.8	104.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	71.8	248.8	425.6	572.6	669.3	703.0	669.3	572.6	425.6	248.8	71.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.5	219.1	387.5	528.5	621.5	654.0	621.5	528.5	387.5	219.1	53.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	139.5	306.0	463.1	600.3	672.7	701.2	672.7	600.3	463.1	306.0	139.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA DIRECTA																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.9	148.2	290.9	422.1	513.4	546.0	513.4	422.1	290.9	148.2	30.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.2	177.8	321.4	450.1	538.6	570.0	538.6	450.1	321.4	177.8	52.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.7	203.3	341.9	463.4	545.9	575.0	545.9	463.4	341.9	203.3	75.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	86.7	195.9	309.7	407.4	472.9	496.0	472.9	407.4	309.7	195.9	86.7	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.7	93.3	190.9	289.8	373.6	429.4	449.0	429.4	373.6	289.8	190.9	93.3	17.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.3	94.6	185.5	278.7	358.4	408.0	426.0	408.0	358.4	278.7	185.5	94.6	21.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.2	82.6	168.0	254.3	327.3	376.9	393.0	376.9	327.3	254.3	168.0	82.6	16.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	80.4	179.8	283.1	371.7	431.1	452.0	431.1	371.7	283.1	179.8	80.4	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.5	167.9	282.4	382.8	450.9	475.0	450.9	382.8	282.4	167.9	62.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.3	159.0	286.5	400.7	479.1	507.0	479.1	400.7	286.5	159.0	47.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.2	147.1	287.8	417.1	506.9	539.0	506.9	417.1	287.8	147.1	31.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6	126.2	257.3	379.2	464.5	495.0	464.5	379.2	257.3	126.2	21.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	85.6	175.1	293.9	398.0	468.6	493.6	468.6	398.0	293.9	175.1	85.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA DIFUSA																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.8	99.5	133.9	180.1	185.8	187.0	185.8	180.1	133.9	99.5	39.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.8	117.9	153.5	171.6	179.1	181.0	179.1	171.6	153.5	117.9	58.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	78.9	137.5	174.7	195.5	205.2	208.0	205.2	195.5	174.7	137.5	78.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.5	90.9	145.1	182.2	205.2	217.3	221.0	217.3	205.2	182.2	145.1	90.9	19.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.2	110.7	170.8	215.3	245.3	262.5	268.0	262.5	245.3	215.3	170.8	110.7	36.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.9	100.4	149.2	184.2	207.1	219.9	224.0	219.9	207.1	184.2	149.2	100.4	37.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.0	109.8	171.4	218.7	251.5	270.7	277.0	270.7	251.5	218.7	171.4	109.8	36.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	89.4	143.5	181.8	206.4	219.8	224.0	219.8	206.4	181.8	143.5	89.4	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	73.7	132.4	172.8	197.8	211.0	215.0	211.0	197.8	172.8	132.4	73.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.6	117.8	156.9	179.2	189.9	193.0	189.9	179.2	156.9	117.8	67.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.7	101.7	137.8	155.5	162.4	164.0	162.4	155.5	137.8	101.7	40.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.8	92.9	130.2	149.2	157.1	159.0	157.1	149.2	130.2	92.9	31.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	73.8	130.9	189.2	182.3	204.0	207.6	204.0	182.3	189.2	130.9	73.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

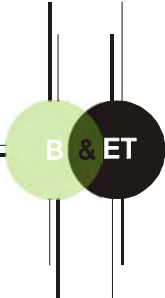


## MATRIZ DE CLIMATIZACION.

SAN PEDRO ATLIXCO 1981-2000		SIMBOLOGÍA	
CLIMA Cbw2(w) gW		Estrategia General	
BIOCLIMA SEMI-FRÍO		Necesario	
LATITUD 18° 55'		Parcialmente	
LONGITUD 98° 27'		Evitar	
ALTITUD 2142		Restringir	

MATRIZ DE CLIMATIZACIÓN

CONDICIONANTE CLIMÁTICA										SISTEMAS PASIVOS												OPCIONES DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO												ALGUNOS ELEMENTOS REGULADORES
ESTRATEGIAS										SISTEMA		MECANISMO T.		ESTRATEGIA		DIAGRAMA		periodo																



INTERPRETACION DE LA MATRIZ DE CLIMATIZACION.

Las soluciones que nos indica la matriz de climatización son las siguientes para mejor apreciación de la grafica se anexa el análisis climático.

CALEFACCIÓN

- 1. Promover las ganancias de calor parciales por medio de la radiación directa en los meses de febrero hasta diciembre, en lo que respecta a enero es necesario durante este mes promover las ganancias de calor parciales. Los elementos reguladores a emplear serán; elementos acristalados como ventanas, tragaluces lucernarios, etc.
- 2. Promover las ganancias internas de calor durante la noche todo el año, pero es necesario ganarlas parcialmente durante el día todo el año, durante enero las ganancias en el día serán necesarias. Los elementos reguladores serán; personas, lámparas, equipos, chimeneas, etc.
- 3. Promover la ganancia solar indirecta durante el día. Los elementos reguladores serán; Inercia térmica de materiales, radiación reflejada, muro trombe, invernaderos, sistemas aislados, etc.,
- 4. Evitar minimizar el flujo conductivo de calor de febrero a diciembre; para el mes de enero será necesario. Los elementos reguladores serán; materiales aislantes, contraventanas, etc.
- 5. De manera parcial en los meses de febrero a diciembre se debe minimizar el flujo de aire externo, en enero es necesario que se minimice el flujo de aire. Los elementos reguladores serán; Protección contra el viento (barreras vegetales o arquitectónicas), exclusas térmicas y hermeticidad.
- 6. Minimizar la infiltración indirecta de forma parcial en el día durante los meses de febrero a diciembre, en enero es necesario que se minimice la infiltración directa de aire y lo mismo debe de hacerse durante las noches. Los elementos reguladores serán; Exclusas térmicas y hermeticidad.

ENFRIAMIENTO

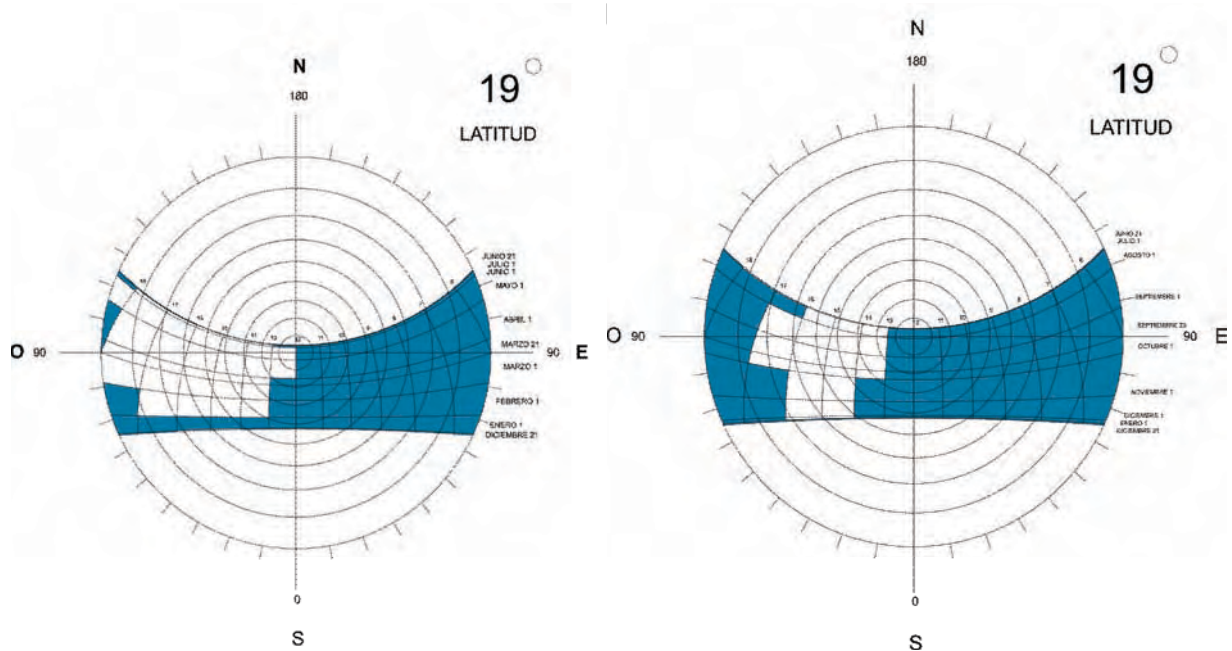
- 7. Es indispensable minimizar la ganancia solar de forma parcial en los meses de febrero a diciembre, mientras que para enero se debe de evitar y lo mismo durante la noche. Los elementos reguladores serán; Dispositivos de control solar, volados aleros partesoles, pérgolas, celosías, lonas, orientación y vegetación, etc.
- 8. Promover la ventilación natural en los meses de febrero a diciembre, mientras que para enero se debe de evitar. Los elementos reguladores serán; ventilación cruzada.
- 9. Promover el enfriamiento evaporativo en los meses de febrero a diciembre de forma parcial durante el día y en enero se debe de evitar esta acción, durante la noche deberá de restringir. Los elementos reguladores serán; Fuentes, vegetación, cortinas de agua, riego por aspersión, etc.
- 10. Evitar el enfriamiento radiante todo el año. Los elementos reguladores serán; Uso de materiales radiantes, cubierta estanque.
- 11. Evitar minimizar el flujo conductivo de calor durante todo el año. Los elementos reguladores serán; Materiales aislantes, contraventanas, etc.

- 12. Amortiguamiento térmico necesario durante el día y la noche durante todo el año. Los elementos reguladores serán; Inercia térmica de los materiales.
  - 13. Promover el enfriamiento terrestre durante el día y la noche debe de evitarse durante todo el año. Los elementos reguladores serán; Inercia térmica de los materiales, materiales y sumideros de calor, casa enterrada o con taludes.
  - 14. Evitar la ventilación forzada o pre-tratada todo el año durante el día y la noche. Los elementos reguladores serán; Extractores de aire, torres eólicas, muro trombe, colectores de aire, etc.
  - 15. Evitar el enfriamiento evaporativo directo todo el año durante el día y la noche. Los elementos reguladores serán; Losa o muros húmedos al exterior.
- DESHUMIDIFICACIÓN
- 16. Restringir severamente el calentamiento directo durante el día y es necesario promoverlo durante la noche. NO REQUERIMOS DE DESHUMIDIFICAR DURANTE EL DIA. Los elementos reguladores serán; Ganancia solar directa por acristalamientos: ventanas, tragaluces, lucernarios, etc., chimeneas o radiadores de alta eficiencia.
  - 17. Restringir severamente el calentamiento indirecto durante el día y es necesario promoverlo durante la noche. NO REQUERIMOS DE DESHUMIDIFICAR DURANTE EL DIA. Los elementos reguladores serán; Inercia térmica de materiales, muro trombe, invernadero adosado o seco, etc. Chimeneas o radiadores de alta eficiencia.
  - 18. Restringir la ventilación natural o inducida durante el día y es necesario promoverlo durante la noche. NO REQUERIMOS DE DESHUMIDIFICAR DURANTE EL DIA. Los elementos reguladores serán; Ventilación natural, colectores de aire muros trombe invernadero seco, etc.
- HUMIDIFICACIÓN
- 19. Promover los sistemas evaporativos de manera parcial para los meses de febrero a diciembre y para enero debe de evitarse esto durante el día y por las noches deberá de restringirse durante todo el año. Los elementos reguladores serán; Espejos de agua, fuentes, cortinas de agua, albercas, lagos, ríos, mar, vegetación, etc.
  - 20. Promover la ventilación inducida para los meses de febrero a diciembre de manera parcial durante el día y para enero debe de evitarse y por las noches deberá de restringirse durante todo el año. Los elementos reguladores serán; Ductos eólicos, colector de aire muro trombe invernaderos húmedos, etc.



GRAFICA ESTEREOGRAFICA

Por medio de esta grafica se identifica la orientación más conveniente para el proyecto, basándose en las temperaturas horarias, en este caso las 2 orientaciones más convenientes para nuestro proyecto son la orientación Sur y la orientación Sur-Este estas orientaciones optima permitirán obtener la mayor ganancia solar durante el día, con lo que durante el invierno se obtendrán ganancias de calor, por las mañanas y durante la tarde; y lo mismo se aplicara para el verano ya que básicamente lo que se busca es ganar calor durante el día y evitar las pérdidas de calor durante la noche. Po lo que orientando de forma correcta las fachadas de las cabañas al igual que los demás espacios con los que está compuesto el proyecto se obtendrá un confort dentro de ellas sobre todo en las horas críticas como son en la noche y en la madrugada que es cuando se tiene la ausencia del sol además de en esas horas es cuando la temperatura disminuye considerablemente.

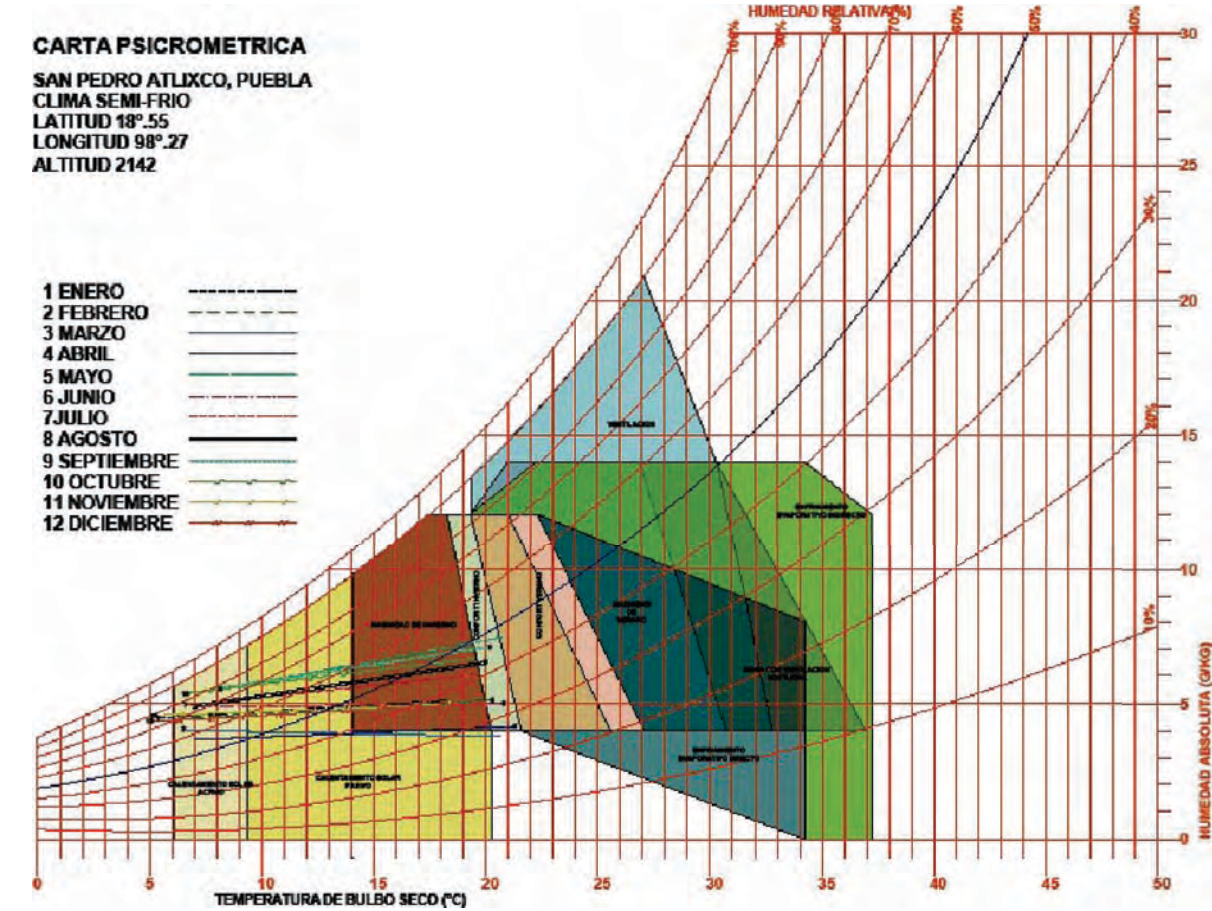


En la estereográfica de la izquierda se grafican los meses de enero a junio y en la de la derecha los meses de julio a diciembre ambos datos corresponden a las tablas horarias del análisis climático.

MES	Tm	Tm	Tmed	TEMPERATURA																								PRO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Enero	18.2	5.4	11.6	8.3	7.3	6.5	5.9	5.5	5.4	5.8	6.8	8.3	10.2	12.5	14.7	16.6	17.8	18.2	18.0	17.6	16.9	15.9	14.7	13.4	12.0	10.6	9.4	11.6
Febrero	20.3	6.1	13.1	9.5	8.4	7.4	6.7	6.2	6.1	6.5	7.7	9.5	11.7	14.2	16.6	18.6	19.9	20.3	20.1	19.7	18.9	17.9	16.6	15.2	13.7	12.2	10.8	13.1
Marzo	20.6	6.7	13.6	10.1	9.0	8.0	7.3	6.8	6.7	7.1	8.3	10.1	12.3	14.7	17.1	18.9	20.2	20.6	20.4	20.0	19.2	18.3	17.1	15.7	14.3	12.8	11.4	13.6
Abril	21.3	7.0	14.2	10.6	9.4	8.4	7.6	7.2	7.0	7.4	8.7	10.6	13.0	15.5	17.8	19.7	20.9	21.3	21.1	20.7	20.0	19.0	17.8	16.5	15.0	13.5	12.0	14.2
Mayo	21.7	8.2	15.0	11.6	10.5	9.5	8.8	8.4	8.2	8.6	9.8	11.6	13.9	16.2	18.4	20.2	21.3	21.7	21.6	21.1	20.4	19.5	18.4	17.1	15.8	14.4	13.0	15.0
Junio	20.8	7.2	14.0	10.6	9.5	8.5	7.8	7.3	7.2	7.6	8.8	10.6	12.8	15.2	17.4	19.2	20.4	20.8	20.7	20.2	19.5	18.6	17.4	16.1	14.7	13.3	11.9	14.0
Julio	19.7	6.6	13.2	9.9	8.8	7.9	7.2	6.7	6.6	7.0	8.2	9.9	12.1	14.4	16.5	18.2	19.3	19.7	19.6	19.1	18.5	17.6	16.5	15.3	14.0	12.6	11.2	13.2
Agosto	20.0	6.9	13.4	10.1	9.0	8.1	7.5	7.0	6.9	7.3	8.4	10.1	12.2	14.5	16.7	18.4	19.6	20.0	19.9	19.4	18.7	17.8	16.7	15.4	14.0	12.6	11.3	13.4
Septiembre	20.2	7.4	13.8	10.6	9.5	8.6	8.0	7.5	7.4	7.8	8.9	10.6	12.7	14.9	17.0	18.7	19.8	20.2	20.1	19.6	19.0	18.1	17.0	15.8	14.5	13.1	11.8	13.8
Octubre	19.5	6.6	12.9	9.6	8.6	7.8	7.1	6.7	6.6	7.0	8.0	9.6	11.6	13.8	16.1	17.9	19.1	19.5	19.4	18.9	18.2	17.2	16.1	14.8	13.4	12.0	10.6	12.9
Noviembre	19.4	5.2	12.2	8.6	7.5	6.5	5.8	5.3	5.2	5.6	6.8	8.6	10.8	13.3	15.7	17.7	19.0	19.4	19.2	18.8	18.0	17.0	15.7	14.3	12.8	11.3	9.9	12.2
Diciembre	19.5	5.0	12.1	8.4	7.3	6.3	5.6	5.1	5.0	5.4	6.6	8.4	10.6	13.2	15.7	17.7	19.0	19.5	19.3	18.8	18.0	17.0	15.7	14.2	12.6	11.1	9.7	12.1
ANUAL	20.1	6.5	13.3	9.8	8.7	7.8	7.1	6.7	6.5	6.9	8.1	9.8	12.0	14.4	16.6	18.5	19.7	20.1	19.9	19.5	18.8	17.8	16.6	15.3	13.9	12.5	11.1	13.3

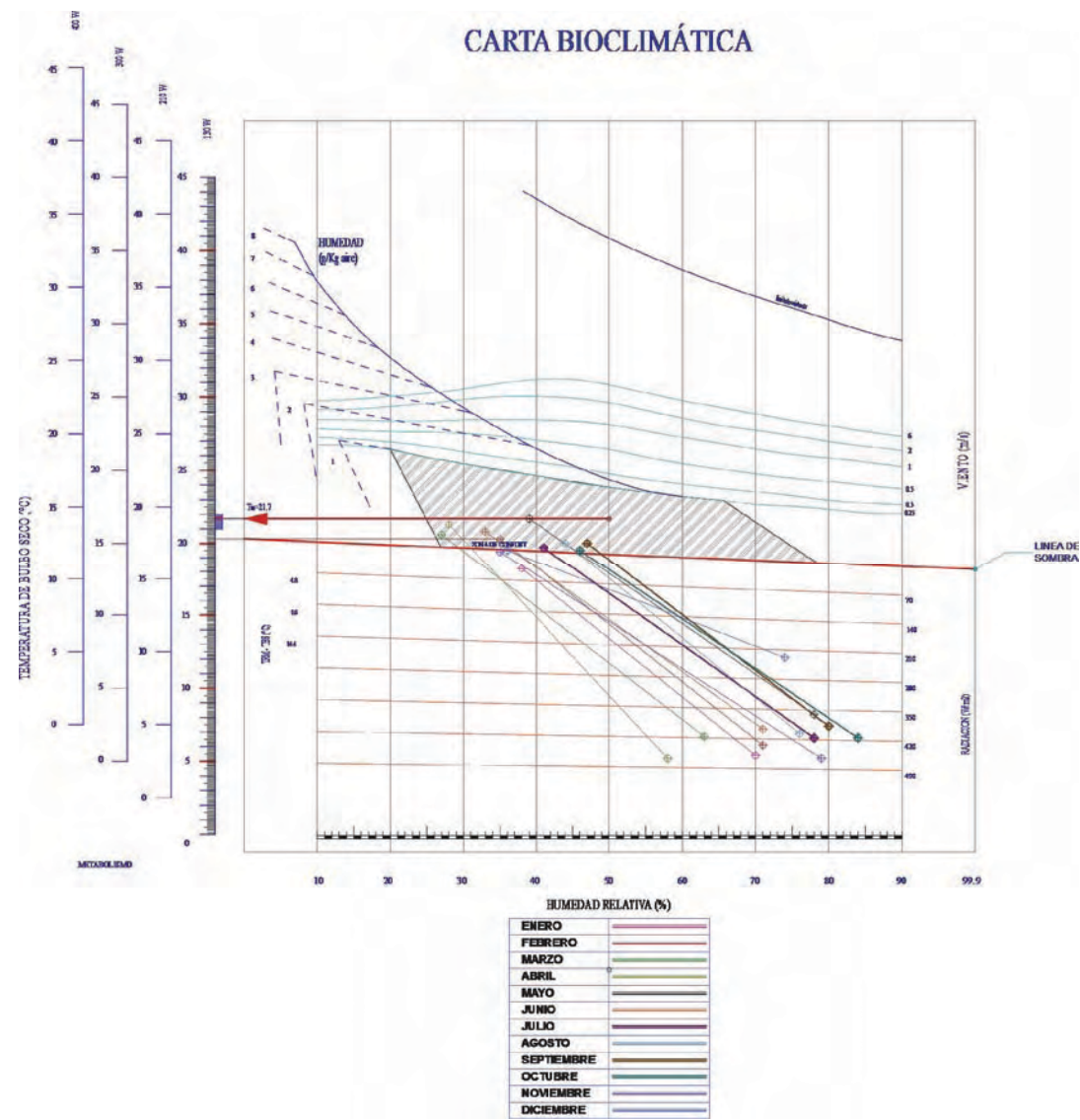
CARTA PSICROMETRICA

En la grafica se muestra que para el mes de Enero se requiere de calentamiento activo y pasivo así como de masividad en invierno, esto de acuerdo con lo que nos muestra la grafica y los datos horarios, y para los demás meses se requerirá también de calentamiento activo y pasivo; ya que la zona de confort es muy pequeña como se muestra en la grafica y en los datos horarios.



CARTA BIOCLIMATICA DE OLGYAY.

Debemos definir la zona de confort y cuatro estrategias básicas de diseño: humidificación, calentamiento, control solar y ventilación, es importante indicar que la tabla se ha hecho con un valor de arropamiento de 1Clo, y puede utilizarse para grados de metabolismo que oscilan entre los 130 y 400w, dependiendo la actividad que se desarrolle en cada caso de estudio. Para identificar las estrategias debemos identificar primero la temperatura neutra de la localidad y desplazar la barra de metabolismo hasta llegar a la Tn. posteriormente se grafican temperatura máxima con humedad relativa mínima y temperatura mínima con humedad relativa máxima, debemos observar cuando entran nuestras líneas en zona de confort y cuando nos indica algún tipo de estrategia para cada mes o estación del año.



ESTRATEGIAS RESULTANTES POR MES.

ENERO

HUMIDIFICACION: 1g/kg aire.

VIENTO: 0.25 m/s

RADIACION: 480 w/m2.

FEBRERO

HUMIDIFICACION: Estamos en zona de confort

VIENTO: Estamos en zona de confort

RADIACION: 430 w/m2.

MARZO

HUMIDIFICACION: Estamos en zona de confort

VIENTO: Estamos en zona de confort

RADIACION: 400 w/m2.

ABRIL

HUMIDIFICACION: Estamos en zona de confort

VIENTO: Estamos en zona de confort

RADIACION: 480 w/m2.

MAYO

HUMIDIFICACION: Estamos en zona de confort

VIENTO: Estamos en zona de confort

RADIACION: 350 w/m2.

JUNIO

HUMIDIFICACION: Estamos en zona de confort

VIENTO: Estamos en zona de confort

RADIACION: 390 w/m2.

JULIO

HUMIDIFICACION: Estamos en zona de confort

VIENTO: Estamos en zona de confort

RADIACION: 410 w/m2.

AGOSTO

HUMIDIFICACION: Estamos en zona de confort

VIENTO: Estamos en zona de confort

RADIACION: 400 w/m2.

SEPTIEMBRE:

HUMIDIFICACION: Estamos en zona de confort

VIENTO: Estamos en zona de confort

RADIACION: 370 w/m2.

OCTUBRE:

HUMIDIFICACION: Estamos en zona de confort

VIENTO: Estamos en zona de confort

RADIACION: 400 w/m2.

NOVIEMBRE:

HUMIDIFICACION: Estamos en zona de confort

VIENTO: Estamos en zona de confort

RADIACION: 400w/m2.

DICIEMBRE:

HUMIDIFICACION: Estamos en zona de confort

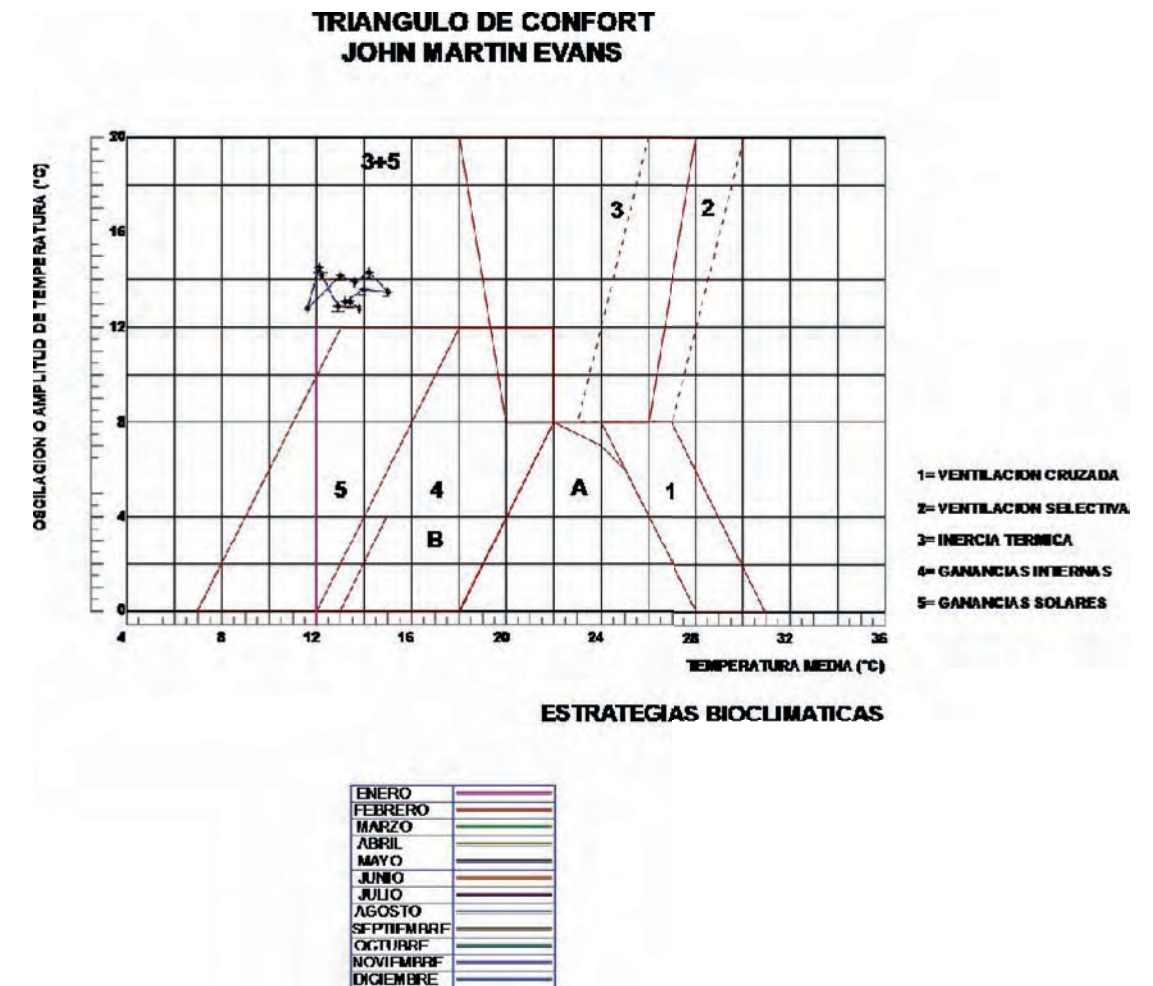
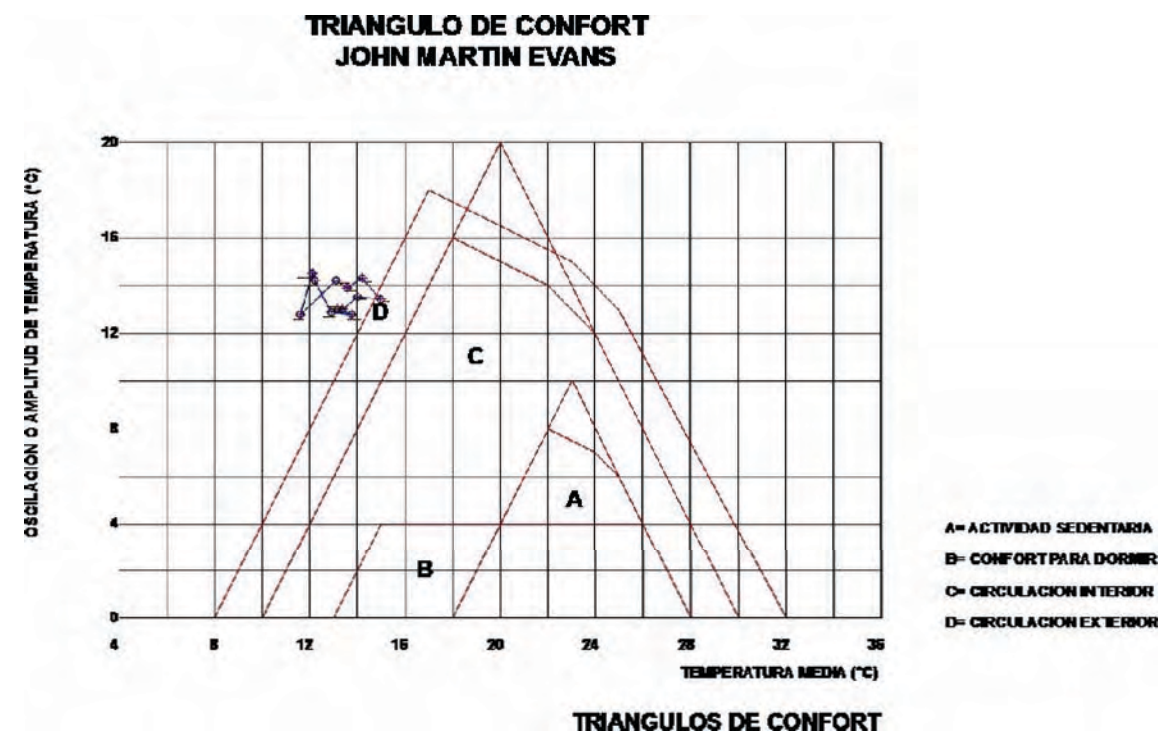
VIENTO: Estamos en zona de confort

RADIACION: 210w/m2.



## TRIANGULOS DE EVANS

Llamado también triángulo de confort de Evans, el explica que la oscilación es importantísima para el diseño bioclimático ya que las estrategias de diseño serían muy distintas para dos localidades con igual temperatura media pero con diferentes oscilaciones, por lo tanto tenemos dos diagramas donde se relaciona la oscilación y la temperatura media del periodo analizado. En el primer diagrama tenemos 4 zonas de confort diurno con actividades sedentarias, confort nocturno para dormir, circulaciones exteriores e interiores, en el segundo diagrama nos ayuda a determinar distintas estrategias de diseño tales como ventilación cruzada, Selectiva, inercia térmica, ganancias internas, ganancias solares y combinaciones de estas mismas. Para poder determinar cada una de las estrategias debemos graficar los doce puntos, correspondientes a los 12 meses del año indicando la oscilación térmica y la temperatura, de esta manera formamos una zona que tocara cada uno de los triángulos indicándonos la estrategia que utilizaremos en el clima que estamos analizando.



Según el diagrama de Evans se observa que Atlixco Puebla se encuentra en el triángulo D circulación exterior. Las estrategias bioclimáticas que requiere Atlixco Puebla son las que abarcan los triángulos 3 y 5, los cuales nos indican que durante todo el año requerimos ganancias internas e inercia térmica.



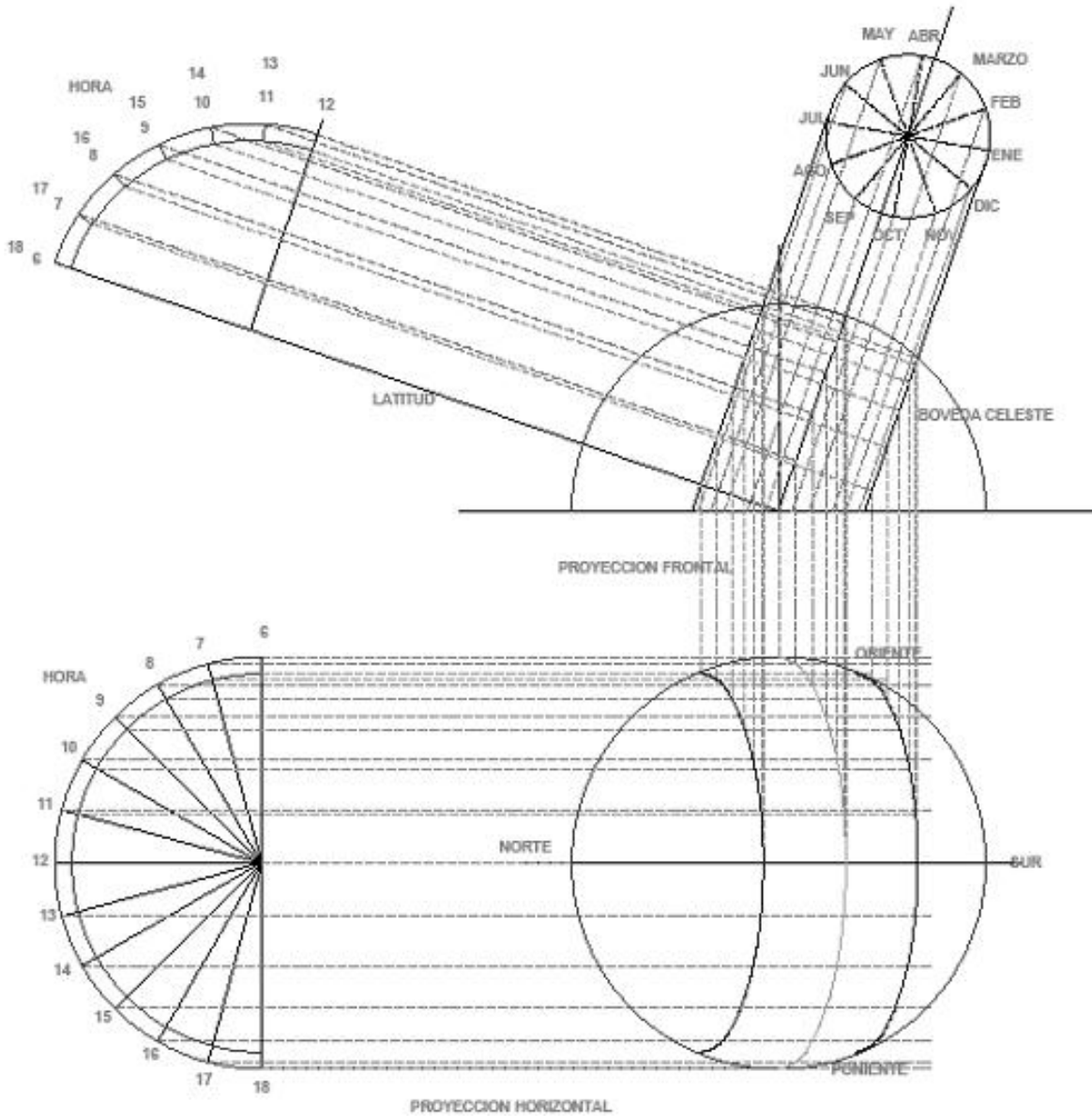
TABLAS DE MAHONEY.

Carl Mahoney realizó unas tablas, que utilizan los parámetros climáticos de temperatura, humedad, precipitación y oscilación térmica, para definir las estrategias generales de diseño en función de estos parámetros. En la hoja de cálculo en la primera parte contamos con estos datos, en la segunda parte, se establecen diferentes clasificaciones con respecto a grupos de humedad, rangos superiores e inferiores diurnos y nocturnos, así como sus requerimientos térmicos. En la tercera parte se hace una sumatoria de los indicadores, los cuales juegan un papel muy importante ya que a partir de estos se establecen las estrategias bioclimáticas a seguir.

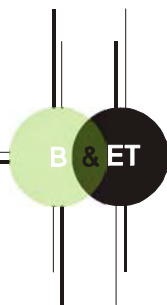
Para este caso las recomendaciones que se dan en los indicadores de Mahoney son: orientación Norte- Sur (eje largo E-O) esto en cuanto a la distribución, en espaciamiento debe ser una configuración compacta, para la ventilación la recomendación es habitaciones en doubles galería “ventilación temporal”, el tamaño de las aberturas debe ser pequeña de 20 a 30%, la posición de las aberturas tendrá que ser (N y S), a la altura de los ocupantes en barlovento, con aberturas también en los muros interiores, los muros y pisos tienen que ser masivos-arriba de 8 horas de retardo térmico, la techumbre tiene que ser de la misma forma que los muros y pisos y en cuanto los espacios interiores estos deben de ser de grandes drenajes pluviales.

INDICADORES DE MAHONEY							no.	Recomendación
número de indicadores	1	2	3	4	5	6		
	3	0	4	9	0	0		
Distribución				0-10			1	1 Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
				11-12		5-12 0-4	2	2 Concepto de patio compacto
Espaciamiento	11-12						3	3 Configuración extendida para ventilar
	2-10						4	4 Igual a 3, pero con protección de vientos
	0-1						5	5 Configuración compacta
Ventilación	3-12						6	6 Habitaciones de una galería - Ventilación constante -
	1-2			0-5			1	7 Habitaciones en doble galería - Ventilación Temporal -
		2-12		6-12				8 Ventilación NO requerida
	0	0-1						
Tamaño de las Aberturas				0-1		0	9	9 Grandes 50 - 80 %
				2-5		1-12	10	10 Medianas 30 - 50 %
				6-10			11	11 Pequeñas 20 - 30 %
						0-3	12	12 Muy Pequeñas 10 - 20 %
				11-12		4-12	13	13 Medianas 30 - 50 %
Posición de las Aberturas	3-12			0-5			14	14 En muros N y S, a la altura de los ocupantes en barlovento
	1-2			6-12			1	15 (N y S), a la altura de los ocupantes en barlovento, con aberturas también en los muros interiores
	0	2-12						
Protección de las Aberturas			2-12			0-2	16	16 Sombreado total y permanente
							17	17 Protección contra la lluvia
Muros y Pisos				0-2			18	18 Ligeros -Baja Capacidad-
				3-12			19	19 Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
Techumbre	10-12			0-2			20	20 Ligeros, reflejantes, con cavidad
				3-12			21	21 Ligeros, bien aislados
	0-9			0-5			1	22 Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
				6-12				
Espacios nocturnos exteriores			3-12		2-12		23	23 Espacios de uso nocturno al exterior
							24	24 Grandes drenajes pluviales

GRAFICA ORTOGONAL.



GRAFICA HORTOGONAL  
ATLIXCO, PUEBLA.



## ***CAPITULO IV***

### ***MARCO NORMATIVO.***



## PLAN DE DESARROLLO URBANO ATLIXCO-PUEBLA.

Es importante mencionar que el plan de desarrollo de esta comunidad es un poco escueto pero su conformación tiene ejes que lo llevan a la conservación del medio ambiente y la sustentabilidad, este plan aun se está elaborando.

### ANTECEDENTES.

En el marco del Programa de Asistencia Técnica a Estados y Municipios y a petición del Gobierno del Estado de Puebla, el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), apoya al Estado de Puebla y al Municipio de Atlixco con la elaboración del “Programa de Desarrollo Turístico del Municipio de Atlixco Puebla” a fin de impulsar su desarrollo turístico en beneficio de sus habitantes y de la Región circundante.

### OBJETIVO

Impulsar el desarrollo ordenado y sostenible de la actividad turística en la zona de estudio, proponiendo las estrategias, acciones e inversiones factibles de impulsar en escenarios de corto, mediano y largo plazos que deriven en productos turísticos detonadores del desarrollo regional que complementen la oferta actual con actividades turísticas integrales.

Atlixco. En los próximos nueve años este municipio requerirá de manera urgente cerca de 450 hectáreas de suelo urbano debido a la dinámica de crecimiento de la mancha registrada desde 2001, confirman las nuevas modificaciones y diagnóstico realizados a las estrategias del Plan de Desarrollo Urbano (PMDU).

El uso de suelo en Atlixco tiene la siguiente conformación: agrícola de riego, 35.4 por ciento; agrícola de temporal, 30.2 por ciento; bosque forestal, 27.40 por ciento, y área urbana apenas 12.2 por ciento.

Según el análisis propuesto por los responsables de llevar a cabo el PMDU, para el municipio existe la propuesta de “un escenario de reactivación económica, y eso supone el impulso a nivel regional de la actividad agropecuaria, industrial, agroindustrial, comercial y turística”.

Las tendencias resultantes del escenario propuesto, asegura el texto, giran en torno a un periodo determinado: 2001–2015. Tras ocurrir los primeros cinco, restan nueve en donde deben ocurrir, concretarse o resolverse algunas situaciones:

“La población total de Atlixco crecerá de 118 mil 476 habitantes a 163 mil 307. Las cifras representan un alza de 69 por ciento a una tasa media anual de 2.5 por ciento. Eso influenciará principalmente el aumento urbano debido a las inversiones en la industria y agroindustria. Pero eso requiere de atención a la problemática agropecuaria y el turismo, asociado a una política de atracción”, asumen los especialistas.

La primera: “desarrollar de manera integral y ordenada el potencial económico, social y cultural, dentro de un medio ambiente sano capaz de brindar una mejor calidad de vida”. La segunda: “Atlixco debe ser seguro y próspero, con infraestructura adecuada en equilibrio con el medio ambiente, pleno de oportunidades de desarrollo, educación y empleo. Con una sociedad participativa responsable de conservar tradiciones y promover la cultura. Pero sobre todo, la persona será el tema más importante.”

En la ciudad de Puebla y a través del Programa para el Desarrollo Forestal (PRODEFOR) y con una inversión de 57 millones 371 mil pesos estatales y federales, se apoyaron 782 proyectos, principalmente de ecoturismo y de equipamiento al silvicultor; además, se incorporaron 15 mil 150 hectáreas al manejo forestal sustentable, se rehabilitaron 380 kilómetros de caminos, y se realizaron acciones de protección y fomento en 3 mil 558 hectáreas de 351 núcleos agrarios en 72 municipios, beneficiando a más de 95 mil personas, por lo que estos recursos se reparten entre las comunidades aunque no todas llegan a realizar los proyectos por falta de planeación y recursos, quedándose solo en planes no ejecutados tal y como sucedió en San Pedro Atlixco, sin embargo la gente de la comunidad y sus autoridades piensan llevar a cabo la construcción de un desarrollo ecoturismo para favorecer a la comunidad estos proyectos se han postergado desde hace 4 años o más.

A mediados de 2006, la Dirección de Turismo Municipal inició una serie de reuniones con habitantes de San Pedro Benito Juárez con el fin de poner en marcha el curso de capacitación para crear un escenario destinado a visitantes en dicha comunidad. La idea, de acuerdo con las políticas planteadas, era hacer de la región cercana a las faldas del Popocatepetl un alternativa “para desarrollar un proyecto ecoturístico en una extensión de poco más de 5 mil metros cuadrados”.

El objetivo fue instaurar paseos a caballo, campamentos, ofrecer gastronomía típica de la zona, instalar un puente colgante y construir cabañas para hospedaje. Denis Donge Tapia, entonces directora de Turismo, comentó que uno de los propósitos finales de ese esquema estaba relacionado con fortalecer esa industria y buscar generar empleos a través de la captación de las divisas.

Los habitantes de San Pedro Benito Juárez, comunidad pobre y rezagada, están dedicados a la agricultura y vislumbran en el ecoturismo otra fuente de ingresos alternos, comentó la funcionaria. Sin embargo, no se llevo a cabo ningún proyecto sin dar solución a los problemas económicos reales de la zona, se hicieron de lado los proyectos pero, eso no implica no poder realizar una propuesta que tarde o temprano piensa realizarse y que mejor diseñada bioclimáticamente.

Se pensaba dar cursos de capacitación que estarían dirigidos a los indígenas de San Pedro Benito Juárez destacan: primero auxilios, sobrevivencia y emergencias naturales; conocimientos geográficos; administración básica; conocimientos de flora y fauna de la región; desarrollo de artesanías; faenas de limpieza y reciclaje de basura; conocimientos básicos de historia del municipio, el estado y la República; curso de cocina elemental, higiene de alimentos y facilidad de palabra e internet, esto, bajo una idea: un turismo sostenible implica el respeto por las culturas, la inclusión de los pobladores locales en los procesos económicos de esa actividad y la conservación del medio ambiente.

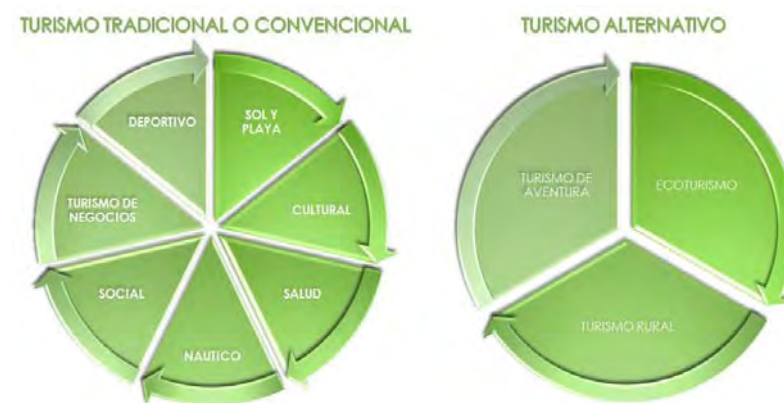
Considerando la reciente conformación del plan de desarrollo de San Pedro Benito Juárez, y la inquietud de pobladores y autoridades por el respeto al medio ambiente y la creación de empleos a través de la construcción futura de un desarrollo eco turístico y con base en las normas establecidas por el edo. De Puebla y El municipio de Atlixco así como las normas y reglamentos de FONATUR para el desarrollo de un centro eco turístico decidimos hacer uso de estas para desarrollar de mejor manera y lo más cercano a la realidad el presente proyecto, denominado CENTRO - ECOTURISTICO “LA ENCANTADA” SAN PEDRO-ATLIXCO, planteado cerca de una zona de bosque de pinos y encinos y productora de flores en algunos de sus lotes, el terreno es dueño de una cascada llamada la encantada de ahí el nombre del centro.

## FONATUR (GUIA DE CÓMO HACER UN CENTRO ECOTURISTICO)

### TIPOS DE DESARROLLO ECOTURISTICO.

El ecoturismo en ocasiones tiene como sinónimo “desarrollo turístico sustentable”, siendo que este concepto se refiere a un modelo de planeación turística, el cual debe respetar y complementar tres ámbitos: el social, el económico y el ambiental. Siendo este último el eje central del modelo, con el fin de detener las tendencias de deterioro de recursos naturales.

Según el desarrollo turístico sustentable desarrollado por la Secretaría de Turismo de México, la Secretaría de Recursos Naturales, nos indican que el desarrollo turístico sustentable se divide de la siguiente manera.



Debido a que nuestro proyecto arquitectónico deberá tener y cumplir con el modelo de planeación turística establecido por la Secretaría de Turismo, teniendo como base cubrir los aspectos; **social, económico y cultural**, el proyecto tendrá como perfil definido Turismo Alternativo.

### SE DEFINE COMO TURISMO ALTERNATIVO CUANDO:

Los viajes tienen como fin realizar actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y expresiones culturales que le envuelven con una actitud y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales.

El éxito productivo del turismo alternativo es demostrar el aprovechamiento racional que hace de los recursos naturales y culturales, contribuyendo al mismo tiempo a su conservación y recuperación. El turismo alternativo basa su definición desde el punto de quien compra y efectúa el viaje en tres puntos:

- ¿El motivo por el cual se desplazó? El de recrearse en su tiempo libre realizando diversas actividades en constante movimiento, buscando experiencias significativas.
- ¿Dónde desarrollar estas actividades?. En y con la naturaleza, de preferencia en estado conservado o prístino y
- ¿Qué condiciones y actitudes debe el turista asumir al realizar estas actividades?, Con un compromiso de respetar, apreciar y cuidar los recursos que está utilizando para recrearse.

### PERFIL DE TURISMO ALTERNATIVO (ECOTURISMO)

Dentro del turismo alternativo tenemos el **ECOTURISMO**, el cual nos brinda la oportunidad de desarrollar las siguientes actividades:

- Observación geológica.** (Actividad de ocio con el fin de conocer, apreciar y disfrutar formaciones geológicas en toda dimensión y formas posibles.)
- Observación de fenómenos atractivos especiales de la naturaleza.** (Actividad de ocio que consiste en presenciar eventos previsibles de la naturaleza (erupciones volcánicas, mareas, migraciones, lluvias de estrellas, geiseres, etc.)
- Observación de fósiles.** (Búsqueda y conocimiento lúdico de formas de vida fosilizada en medio natural. Su interpretación científica y cultural aumenta la riqueza de la experiencia.)
- Observación sideral.** (Apreciación y disfrute de las manifestaciones del cosmos a campo abierto. Tradicionalmente asociado a la observación estelar con el creciente uso de equipos especializados la gama de objetos observados se ha ampliado a grandes expresiones del universo.)
- Safari fotográfico.** (Captura de imágenes de naturaleza in situ. Actividad ligada a la apreciación de todas las expresiones del medio natural visitado. A pesar de no ser una actividad depredadora emplea técnicas y elementos propios de cacería.)
- Participación en programas de investigación biológica.** (Actividad de apoyo en la recolección, clasificación, investigación, rescate y recuperación de especies y materiales para proyectos y estudios de organismos e instituciones especializadas.)
- Talleres de educación ambiental.** (Actividades didácticas en contacto directo con la naturaleza y en lo posible, involucrando a las comunidades locales, su finalidad es sensibilizar y concientizar a los participantes de la importancia de las relaciones entre los diferentes elementos de la naturaleza.)
- Observación de flora.** (Observación e interpretación del universo vegetal en cualquiera de sus manifestaciones. Tradicionalmente se incluyen también hongos y líquenes.)
- Senderismo interpretativo.** (Actividad donde el visitante transita a pie o en un transporte no motorizado, por un camino a campo traviesa predefinido o equipado con cédulas de información, señalamientos y/o guiados por interpretes de la naturaleza cuyo fin específico es el conocimiento de un medio natural. Los recorridos son generalmente de corta duración y de orientación educativa.)
- Participación en programas de rescate de flora y fauna.** (Actividades lúdicas en un contexto natural cuya finalidad principal es la de participar en el rescate de especies raras, endémicas, en peligro de extinción o de conservación general.)
- Observación de ecosistemas.** (Actividades de ocio realizadas en un contexto natural cuyo fin principal es el conocer las funciones específicas de los diferentes elementos que componen uno o varios ecosistemas.)
- Observación de fauna.** (Actividad recreativa donde el turista puede ser principiante o experto y consiste en presenciar la vida animal en su hábitat natural.)



Las actividades con alto potencial a desarrollar dentro del proyecto eco-turístico y las cuales implementaremos son las siguientes dentro del campo del ecoturismo.

1. TALLARES DE EDUCACION AMBIENTAL.
2. OBSERVACION DE FLORA.
3. OBSERVACION SIDERAL.
4. SENDERISMO INTERPRETATIVO.
5. PARTICIPACION EN PROGRAMAS DE RESCATE DE FLORA Y FAUNA.



#### PERFIL DE TURISMO ALTERNATIVO (TURISMO DE AVENTURA).

Dentro del turismo alternativo tenemos el **TURISMO DE AVENTURA**, el cual nos brinda la oportunidad de desarrollar las siguientes actividades:

La principal forma de locomoción en el hombre se ha convertido en una actividad recreativa esta es una de las que tienen más aceptación y demanda. Los circuitos de caminata deben estar previamente establecidos y diseñados de acuerdo al perfil del turista que las va a practicar: niños, jóvenes, adultos, etc. La secretaria de turismo ha dividido el turismo de aventura en tres grandes campos: **tierra, agua y aire**.



#### ACTIVIDADES DE TIERRA.

13. **CAMINATA.** La forma principal de locomoción en el hombre se ha convertido en una actividad recreativa. Esta actividad es una de las de mayor aceptación y demanda. Las rutas o circuitos de caminata de preferencia deben estar previamente establecidas y dosificadas de acuerdo al perfil del turista que la va a practicar (niños, jóvenes, adultos, tercera edad, grupos pequeños o numerosos, entre otros).
14. **ESPELISMO.** (Actividad que consiste en realizar descensos en grutas, cuevas, sótanos y cavernas y apreciar las diferentes estructuras geológicas, flora y fauna.
15. **ESPELEOLOGÍA.** (Es una disciplina que tiene fines científicos y de investigación; el espelismo tiene fines recreativos y de apreciación.
16. **ESCALADA EN ROCA.** (Implica el ascenso por paredes de roca empleando manos y pies como elemento de progresión. El uso de técnicas y equipos especializados permite el desplazamiento seguro. Una versión contemporánea a la escalada en roca natural son las paredes artificiales. La escalada en bloques de roca (desplazamiento horizontal dominante) se conoce como bouldering.)
17. **CAÑONISMO.** Recorrido a lo largo de ríos y cañones que implica el paso por caídas de agua, pozas y paredes de roca empleando técnicas de ascenso y descenso, nado y caminata con equipo especializado.



18. **CICLISMO DE MONTAÑA.** Recorrido a campo traviesa utilizando como medio una bicicleta para todo terreno. La actividad se desarrolla sobre caminos de terracería, brechas y veredas angostas con grados diversos de dificultad técnica y esfuerzo físico.
19. **ALPINISMO.** Ascenso de montañas, volcanes y macizos rocosos cuya altura rebasa los 4,000 metros de altura sobre el nivel del mar. Predomina el terreno de nieve y hielo. Su práctica requiere del dominio de técnicas particulares y del uso de equipos especializados. Los conocimientos de meteorología y climatología aumentan considerablemente la seguridad de esta actividad. En México se conoce como Alta Montaña o Montañismo.
20. **RAPPEL.** Técnica de descenso con cuerda fija y con auxilio de equipos y técnicas especializadas. Cómo desarrollar un proyecto de ecoturismo realiza generalmente en espacios abiertos y en forma vertical.
21. **CABALGATA.** Recorridos a caballo en áreas naturales ( pueden ser mulas y burros). El objetivo central es la experiencia misma de montar y conocer sobre el manejo y hábitos de estos animales.

Las actividades con alto potencial a desarrollar dentro del proyecto eco-turístico y las cuales implementaremos son las siguientes:

#### **TIERRA (CAMINATA, ESCALADA EN ROCA Y CABALGATA).**



#### **ACTIVIDADES DE AGUA.**

22. **BUCEO AUTÓNOMO.** Inmersión en un cuerpo de agua con tanque de aire comprimido y regulador que permite la respiración subacuática, con el fin de contemplar y conocer las riquezas naturales que habitan este ambiente. Según la profundidad de la inmersión, se requiere de combinaciones especiales de gases. Su práctica solicita conocimientos certificados.
23. **BUCEO LIBRE.** Inmersión en un cuerpo de agua a fin de contemplar y conocer las riquezas naturales de la flora y la fauna que habitan este particular ambiente, utilizando como equipo básico el visor, aletas y snorkel. El buceo libre puede ser de superficie o de profundidad según sean los metros que se descienden en el agua.
24. **ESPELEO BUCEO.** Actividad subacuática que consiste en aplicar técnicas de buceo autónomo y espeleísmo en oquedades naturales como cenotes, cuevas, grutas, cavernas y sistemas. Su práctica requiere certificación especializada.
25. **DESCENSO RÍOS.** Consiste en descender por aguas en movimiento en una embarcación para una persona o un grupo de personas dirigidas por un guía.
26. **KAYAQUISMO.** Navegación en embarcación de diseño hidrodinámico, de una o dos plazas. Se practica en aguas en movimiento, aguas quietas o en el mar. La propulsión se efectúa con una pala de doble aspa. La versión de pala sencilla se conoce como canoísmo.
27. **PESCA RECREATIVA.** Es practicada por turistas que desean experimentar la sensación de extraer un pez de un cuerpo de agua (mar, río, lago, laguna, entre otras), sin un fin comercial o de competencia deportiva y no puede realizarse en temporada de veda ni en zonas de reserva donde la reglamentación lo establezca. Es común que en esta práctica se libere la especie a su medio una vez que fue capturada.

Las actividades con alto potencial a desarrollar dentro del proyecto eco-turístico y las cuales implementaremos son las siguientes:

#### **AGUA (PESCA RECREATIVA, NATACION)**





### ACTIVIDADES DE AIRE.

28. **PARACAIDISMO.** Actividad que consiste en saltar desde un transporte aéreo (incluso globo aerostático) y caer libremente durante varios segundos, posteriormente se abre un paracaídas para controlar la velocidad de caída y orientar la dirección al punto de aterrizaje.
29. **VUELO EN PARAPENTE.** Vuelo libre controlado con un paracaídas direccional especialmente diseñado, puede durar desde unos minutos hasta varias horas. El vuelo se efectúa aprovechando las masas de aire ascendentes y dinámicas de ladera. El despegue se efectúa aprovechando la pendiente de una colina o montaña, el impulso inicial implica correr pendiente abajo con el paracaídas desplegado en el piso. Se requiere de conocimientos formales de aerología. El aterrizaje requiere de poco espacio.
30. **VUELO EN ALA DELTA.** Vuelo libre en un ala de material sintético con un armazón de aluminio. El piloto dirige el vuelo con la fuerza muscular de los brazos en posición acostada en un arnés suspendido del armazón. El vuelo se efectúa aprovechando las masas de aire ascendentes y dinámicas de ladera. Una vez en el aire, el ala delta es capaz de elevarse por encima de los 7,00m. de altura sobre el nivel del mar y puede realizar recorridos de largo tiempo. El aterrizaje solicita de poco espacio. El ala puede ser mono o biplaza.
31. **VUELO EN GLOBO.** Vuelo en un gran globo (envoltura) inflado con aire caliente (quemadores); los navegantes van en una pequeña canastilla de mimbre (góndola) y la dirección del vuelo lo determina el viento. El punto de aterrizaje lo decide el capitán o director del vuelo.
32. **VUELO EN ULTRALIGERO.** Vuelo controlado en una pequeña aeronave con motor de no más de 450 kg. y con un desplazamiento de hasta 65 Km/h. La aeronave puede ser mono o biplaza.

Las actividades con alto potencial a desarrollar dentro del proyecto eco-turístico y las cuales implementaremos son las siguientes:

#### AIRE (VUELO EN GLOBO AEROSTATICO)



### ACTIVIDADES DE TURISMO ALTERNATIVO (RURAL).

Dentro del turismo alternativo tenemos el **TURISMO RURAL**, el cual nos brinda la oportunidad de desarrollar el lado humano del turismo alternativo, ya que a este segmento se le atribuye la oportunidad que se le brinda al turista de convivir con comunidades rurales, para conocer y aprender otras formas de vida, en sus aspectos cotidianos, productivos y culturales, sensibilizándolo sobre el respeto y valor de la identidad cultural de las comunidades y pueblos. Podemos desarrollar las siguientes actividades:

“Los viajes con finalidades de turismo rural tienen como fin el realizar actividades de convivencia e interacción con una comunidad rural, en todas aquellas expresiones sociales, culturales y productivas cotidianas de la misma.”

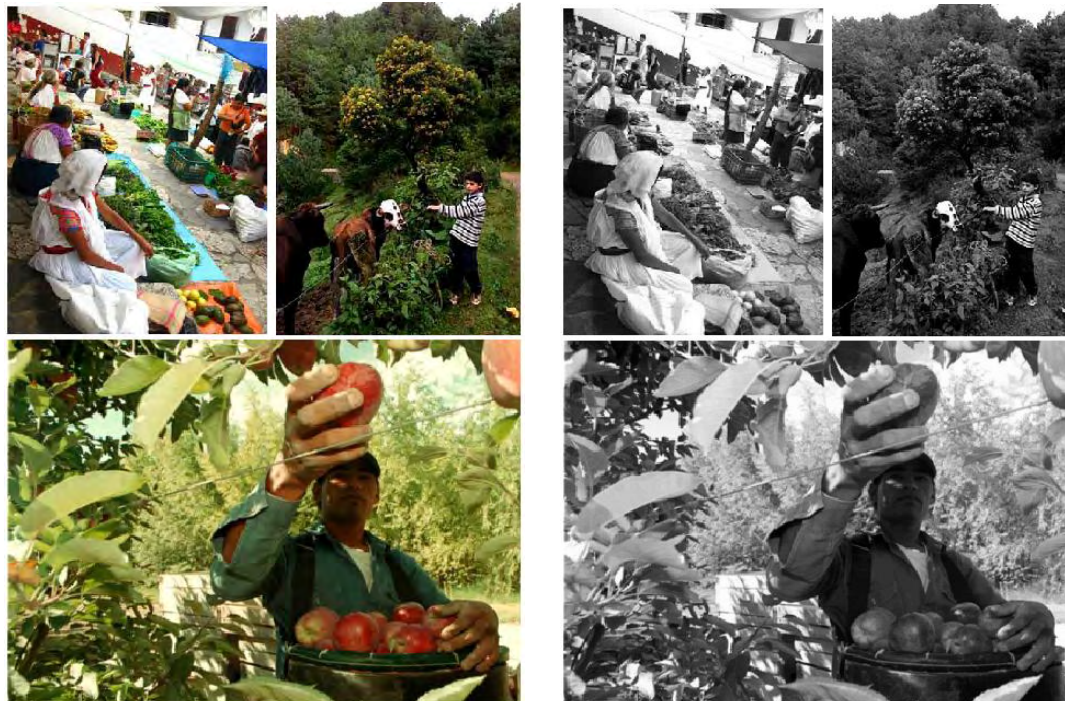
33. **ETNOTURISMO.** Son los viajes que se relacionan con los pueblos indígenas y su hábitat con el fin de aprender de su cultura y tradiciones.
34. **AGROTURISMO.** Se entiende como la modalidad turística en áreas agropecuarias, con el aprovechamiento de un medio ambiente rural, ocupado por una sociedad campesina, que muestra y comparte no sólo su idiosincrasia y técnicas agrícolas, sino también su entorno natural en conservación, las manifestaciones culturales y socio-productivas, en donde se busca que la actividad represente una alternativa para lograr que el campesino se beneficie con la expansión de su actividad económica, mediante la combinación de la agricultura y el turismo.
35. **TALLERES GASTRONÓMICOS.** Este tipo de actividades tienen la motivación de aprender, preparar y degustar la variedad gastronómica que se ofrece por los anfitriones de los lugares visitados. La alimentación y otros aspectos relacionados con ella, son de interés para el turista para conocer las diversas técnicas de preparación, recetas, patrones de comportamiento relacionados con la alimentación, su significación simbólica con la religión, con la economía y con la organización social y política de la tradición culinaria de cada comunidad, región o país, los cuales se han transmitido en forma verbal o escrita de generación en generación.
36. **VIVENCIAS MÍSTICAS.** Ofrece la oportunidad de vivir la experiencia de conocer y participar en la riqueza de las creencias, leyendas y rituales divinos de un pueblo, heredados por sus antepasados.
37. **APRENDIZAJE DE DIALECTOS.** Viajar con la motivación de aprender el dialecto del lugar visitado, así como sus costumbres y organización social.
38. **ECOARQUEOLOGÍA.** Estos viajes a zonas arqueológicas implican el interés de los turistas por conocer las relaciones entre el hombre y su medio ambiente en épocas antiguas, partiendo de los restos materiales que ha dejado; así como su importancia actual como forma de identidad cultural y conservación ambiental. Con la eco-arqueología, se contribuye a crear conciencia en la población de la importancia del conocimiento del patrimonio arqueológico y la imperiosa necesidad de su conservación, lo que permite actuar con responsabilidad social y ambiental.



39. **PREPARACIÓN Y USO MEDICINAL TRADICIONAL.** El conocer y participar en el rescate de una de las más ricas y antiguas manifestaciones de la cultura popular mexicana que es la preparación y uso de medicina tradicional, es el motivo de diferentes viajeros. La naturaleza de México es de tal manera pródiga que prácticamente no hay padecimiento que no tenga una planta para curarlo. Es innegable que esta antigua sabiduría que continúa proporcionando salud y bienestar tiene profundas raíces prehispánicas y merece ser rescatada y difundida.
40. **TALLERES ARTESANALES.** En donde la experiencia se basa en participar y aprender la elaboración de diferentes artesanías en los escenarios y con los procedimientos autóctonos. Se pueden estructurar talleres de alfarería, textiles, joyería, madera, piel, vidrio, papel, barro, metales, fibras vegetales, juguetes y miniaturas, entre otros.
41. **FOTOGRAFÍA RURAL.** Esta actividad es de gran interés para aquellos viajeros que gustan capturar en imágenes las diferentes manifestaciones culturales y paisajes naturales del ambiente rural.

Las actividades con alto potencial a desarrollar dentro del proyecto eco-turístico y las cuales implementaremos son las siguientes dentro del campo del ecoturismo.

1. AGROTURISMO.
2. TALLERES GASTRONOMICOS.
3. FOTOGRAFIA RURAL.



## NORMATIVIDAD ESTABLECIDA POR FONATUR PARA UN HOTEL 3 ESTRELLAS

El programa de financiamiento a la Oferta Turística de FONATUR tiene como principales objetivos:

Proporcionar asesoría técnica a los inversionistas en la planeación y ejecución de proyectos turísticos. El objetivo que se persigue a través de esta asesoría es orientar al inversionista a fin de que los diseños y especificaciones de sus proyectos sean congruentes con:

- Las normas y estándares de operación hotelera para esa categoría de hotel.
- Los requisitos establecidos por la Secretaría de Turismo para esa categoría de hotel.

La asesoría pretende coadyuvar en la planeación y construcción de instalaciones hoteleras, que además de ser operativamente eficientes, en su diseño también sean inversiones rentables desde un punto de vista financiero.

Con la publicación de esta serie de documentos llamados “**Criterios Básicos de Diseño para Hoteles Una a Cinco Estrellas**”, FONATUR realiza un serio esfuerzo de orientación técnica, sólidamente soportado por la experiencia y el banco de datos que ha acumulado durante su existencia.

FONATUR no exigirá para otorgar sus créditos, que los proyectos se deban diseñar exactamente de acuerdo a estos criterios; lo que pretende es que los proyectistas tomen en consideración estos parámetros al realizar sus diseños. Lógicamente éstos tendrán que adaptarse al tamaño y topografía del terreno así como a las condiciones climatológicas y disponibilidad de materiales de construcción de la región.

El rango mínimo de áreas es el que requiere la Secretaría de Turismo; conviene resaltar que esta Secretaría únicamente ha establecido el área mínima de la habitación y el baño, para efectos de este documento, se han complementado las demás áreas funcionales con números paramétricos que permiten estructurar la totalidad de las áreas requeridas en el diseño del hotel.

El área mínima requerida por la Secretaría de Turismo es aplicable tanto a las soluciones arquitectónicas de hoteles horizontales como verticales.

El rango máximo de áreas ha sido calculado en base a promedios de áreas funcionales de hoteles que han sido analizados y financiados por FONATUR. Estas áreas se estiman que son suficientemente representativas como para proponerlas como áreas máximas; se incluyen los datos para proyectos con soluciones horizontales y verticales.

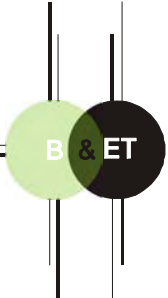


*En este caso nos basaremos en las normas establecida en el documento “Criterios básicos de diseño para hoteles desde una hasta cinco estrellas”; los proyectos se deberán diseñar con base a estos criterios, lógicamente tendrán que adaptarse al tamaño y topografía del terreno, así como a las condiciones climatológicas y disponibilidad de materiales de construcción en la región. El contenido del documento contiene cifras paramétricas que explican en términos generales proporcionando un análisis de las áreas requeridas por el proyecto, finalmente contiene los requisitos establecidos por la Secretaría de Turismo para hoteles de esta categoría. El estudio incluye dos soluciones una para construcción vertical y otra horizontal los cuales podrán realizarse en zonas de playa y urbanas.*

*En esta parte se presentan dos cuadros que muestran las áreas mínimas y máximas en función de diferentes tamaños de hotel de 25, 50 y de 100 habitaciones se recomienda utilizar las superficies de cada alternativa A o B según sea el caso, para determinar el área de un hotel de 80 habitaciones será válido multiplicar los m2 por cuarto mostrados en las primeras columnas por el no. de cuartos, de esta manera obtendremos la superficie necesario, para nuestro proyecto seguiremos los parámetros para 25 habitaciones siendo el área especificada en las normas de FONATUR las mínimas a considerar.*

ANÁLISIS DE ÁREAS MINIMAS REQUERIDAS EN FUNCIONAMIENTO AL TAMAÑO DEL HOTEL						
ESPACIOS	METROS CUADRADOS POR HABITACION *		ÁREAS REQUERIDAS EN FUNCIONAMIENTO AL NÚMERO DE HABITACIONES (CIFRAS EN M2)			
	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
ÁREA HABITACIONES			25 HABITACIONES		50 HABITACIONES	
HABITACIONES DE HUESPEDES	14.58	14.58	364.50	364.50	729.00	729.00
VESTIDORES DE HUESPEDES	3.42	3.42	85.50	85.50	171.00	171.00
BAÑOS DE HUESPEDES	3.50	3.50	87.50	87.50	175.00	175.00
TOTAL DE ÁREAS HABITACIONES	21.50	21.50	537.50	537.50	1075.00	1075.00
ÁREAS PÚBLICAS						
PORTICO ACCESO	0.43	0.43	10.80	10.80	21.60	21.60
LOBBY	0.44	0.44	10.87	10.87	21.75	21.75
LOBB Y-BAR	0.36	0.36	9.00	9.00	18.00	18.00
RESTAURANTE	1.37	1.37	34.20	34.20	68.40	68.40
CONCESIONES	0.45	0.45	11.25	11.25	22.50	22.50
CIRCULACION DE CUARTOS	2.74	5.48	68.50	137.00	137.00	274.00
SANITARIOS PÚBLICOS	0.41	0.41	10.12	10.12	20.25	20.25
CIRCULACIONES ÁREAS PÚBLICAS	0.69	0.69	17.25	17.25	34.50	34.50
TOTAL ÁREAS PÚBLICAS	6.89	9.63	171.99	240.49	344.00	481.00
ÁREAS DE SERVICIO						
REGISTRO	0.24	0.24	5.94	5.94	11.88	11.88
OFICINAS	0.95	0.95	23.76	23.76	47.52	47.52
COCINA	1.2	1.2	29.97	29.97	59.93	59.93
ROPERIA CENTRAL	0.89	0.89	22.28	22.28	44.55	44.55
ROPERIA DE PISOS DE CUARTOS	0.27	0.24	6.82	6.08	13.64	12.15
SERVICIO DE EMPLEADOS						
COMEDOR DE EMPLEADOS	0.30	0.30	7.56	7.56	15.12	15.12
BAÑOS Y VESTIDORES DE EMPLEADOS	0.93	0.93	23.26	23.26	46.53	46.53
(HOMBRE Y MUJER)						
TALLER DE MANTENIMIENTO GENERAL	0.63	0.63	15.75	31.50	31.50	31.50
CUARTO DE MAQUINAS	1.35	1.35	33.75	67.50	67.50	67.50
ESCALERAS DE SERVICIO Y ELEVADORES	1.26	0.27	31.5	63.32	63.32	13.50
ALMACEN GENERAL	0.4	0.40	10.12	20.25	20.25	20.25
CIRCULACIONES DE ÁREA DE SERVICIO	1.07	1.07	26.88	53.76	53.76	53.54
TOTAL DE ÁREAS DE SERVICIO	9.49	8.47	237.59	211.99	475.50	423.97
ÁREA DE ESTACIONAMIENTO						
ESTACIONAMIENTO CUBIERTO	12.27	12.27	306.75	306.75	613.5	613.5
TOTAL DE ÁREA DE ESTACIONAMIENTO	12.27	12.27	306.75	306.75	613.5	613.5
TOTAL DE ÁREAS	50.15	51.87	1253.83	1296.73	2508.00	2593.47
ALTERNATIVA A: SOLUCION DE PROYECTO VERTICAL CON PLANTA TIPO EN DOBLE CRUJIA DE CUARTOS.						
ALTERNATIVA B: SOLUCION DE PROYECTO HORIZONTAL CON PLANTA EN CRUJIA SENCILLA DE CUARTOS.						
* LOS METROS CUADRADOS POR HABITACION ESTAN TOMADOS CON RESPECTO A 50 HABITACIONES						

ANÁLISIS DE ÁREAS MÁXIMAS REQUERIDAS EN FUNCIONAMIENTO AL TAMAÑO DEL HOTEL												
ÁREAS REQUERIDAS EN FUNCIONAMIENTO AL NÚMERO DE HABITACIONES (OFRAS EN M2)						PROPUESTA DE DIMENSIONAMIENTO						TOTAL (A+B)
ESPACIOS		METROS CUADRADOS POR HABITACION *		25 HABITACIONES		ALTERNATIVA A			ALTERNATIVA B			
ÁREA HABITACIONES	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	LARGO	ANCHO	ÁREA	TOTAL 25 (HAB)	LARGO	ANCHO	ÁREA	
HABITACIONES DE HUESPÉDES	16.97	16.97	424.25	424.25	4.12	4.12	16.97	424.25	4.12	4.12	16.97	424.25
VESTIDORES DE HUESPÉDES	2	4	100.00	100.00	2.00	2.00	4.00	100.00	2.00	2.00	4.00	100.00
BAÑOS DE HUESPÉDES	4.36	4.36	109.00	109.00	2.09	2.09	4.36	109.00	2.09	2.09	4.36	109.00
DUCTO DE INSTALACIONES	0.32	0.32	8.00	8.00	0.57	0.57	0.32	8.00	0.57	0.57	0.32	8.00
TOTAL DE ÁREAS HABITACIONES	25.65	25.65	641.25	641.25			25.65	641.25			25.65	641.25
ÁREAS PÚBLICAS												
PÓRTICO ACCESO	0.48	0.48	12.00	12.00	3.46	3.46	12.00	12.00	3.46	3.46	12.00	12.00
LOBBY	0.58	0.58	14.50	14.50	3.81	3.81	14.50	14.50	3.81	3.81	14.50	14.50
LOBBY Y BAR	0.40	0.40	10.00	10.00	3.16	3.16	10.00	10.00	3.16	3.16	10.00	10.00
RESTAURANTE	1.52	1.52	38.00	38.00	6.16	6.16	38.00	38.00	6.16	6.16	38.00	38.00
CONCESIONES	0.50	0.50	12.50	12.50	3.54	3.54	12.50	12.50	3.54	3.54	12.50	12.50
CIRCULACION DE CUARTOS	2.74	5.48	68.50	137.00	8.28	8.28	68.50	68.50	11.70	11.70	137.00	137.00
SANITARIOS PÚBLICOS	0.45	0.45	11.25	11.25	3.35	3.35	11.25	11.25	3.35	3.35	11.25	11.25
CIRCULACIONES ÁREAS PÚBLICAS	0.63	0.79	15.75	15.75	3.97	3.97	15.75	15.75	3.97	3.97	15.75	15.75
TOTAL ÁREAS PÚBLICAS	7.30	10.20	182.50	251.00			182.50	182.50			251.00	251.00
ÁREAS DE SERVICIO												
REGISTRO	0.26	0.26	6.6	6.6	2.57	2.57	6.60	6.60	2.57	2.57	6.60	6.60
OFICINAS	1.05	1.05	26.4	26.4	5.14	5.14	26.40	26.40	5.14	5.14	26.40	26.40
COCINA	1.33	1.33	33.3	33.3	5.77	5.77	33.30	33.30	5.77	5.77	33.30	33.30
ROPERIA CENTRAL	0.99	0.99	24.75	24.75	4.97	4.97	24.75	24.75	4.97	4.97	24.75	24.75
ROPERIA DE PISOS DE CUARTOS	0.30	0.27	7.5	6.75	2.74	2.74	7.50	7.50	2.60	2.60	6.75	6.75
SERVICIO DE EMPLEADOS							0.00					
COMEDOR DE EMPLEADOS	0.33	0.30	8.4	8.4	2.90	2.90	8.40	8.40	2.90	2.90	8.40	8.40
BAÑOS Y VESTIDORES DE EMPLEADOS	1.03	1.03	25.75	25.75	5.07	5.07	25.75	25.75	5.07	5.07	25.75	25.75
(HOMBRE + MUJER)												
FALLER DE MANTENIMIENTO GENERAL	0.7	0.7	17.5	17.50	4.18	4.18	17.50	17.50	4.18	4.18	17.50	17.50
DUCTO DE MAQUINAS	1.5	1.5	37.5	37.50	6.12	6.12	37.50	37.50	6.12	6.12	37.50	37.50
ESCALERAS DE SERVICIO Y ELEVADORES	1.26	1.26	31.5	6.75	5.61	5.61	31.50	31.50	2.60	2.60	6.75	6.75
ALMACÉN GENERAL	0.45	0.45	11.25	11.25	3.35	3.35	11.25	11.25	3.35	3.35	11.25	11.25
CIRCULACIONES DE AREA DE SERVICIO	1.19	1.19	29.84	29.73	5.46	5.46	29.84	29.84	5.45	5.45	29.73	29.73
TOTAL DE ÁREAS DE SERVICIO	10.39	10.33	260.29	234.68			260.29	260.29			234.68	234.68
ÁREA DE ESTACIONAMIENTO												
ESTACIONAMIENTO CUBIERTO	12.27	12.27	306.75	306.75	17.51	17.51	306.75	306.75	17.51	17.51	306.75	306.75
TOTAL DE AREA DE ESTACIONAMIENTO	12.27	12.27	306.75	306.75			306.75	306.75			306.75	306.75
TOTAL DE ÁREAS								1,390.79				1,433.68
SUMA TOTAL (A+B)												2,824.47
ALTERNATIVA A: SOLUCION DE PROYECTO VERTICAL CON PLANTA TIPO EN DOBLE CRUIJA DE CUARTOS.												
ALTERNATIVA B: SOLUCION DE PROYECTO HORIZONTAL CON PLANTA EN CRUIJA SENCILLA DE CUARTOS.												
* LOS METROS CUADRADOS POR HABITACION ESTAN TOMADOS CON RESPECTO A 50 HABITACIONES												

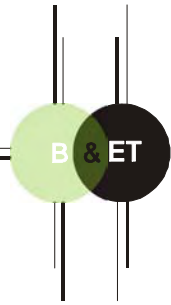


PROPUESTA DE DIMENSIONAMIENTO CON RESPECTO A LAS AREAS MAXIMAS REQUERIDAS.

ANALISIS DE AREAS MAXIMAS REQUERIDAS EN FUNCIONAMIENTO AL TAMAÑO DEL HOTEL													
AREAS REQUERIDAS EN FUNCIONAMIENTO AL NUMERO DE HABITACIONES (CIFRAS EN M2)					PROPUESTA DE DIMENSIONAMIENTO								
ESPACIOS	METROS CUADRADOS POR HABITACION *		25 HABITACIONES		ALTERNATIVA A				ALTERNATIVA B				TOTAL (A+B)
AREA HABITACIONES	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	LARGO	ANCHO	AREA	TOTAL 25 (HAB)	LARGO	ANCHO	AREA	TOTAL 25 (HAB)	
HABITACIONES DE HUESPEDES	16.97	16.97	424.25	424.25	4.12	4.12	16.97	424.25	4.12	4.12	16.97	424.25	
VESTIDORES DE HUESPEDES	4	4	100.00	100.00	2.00	2.00	4.00	100.00	2.00	2.00	4.00	100.00	
BAÑOS DE HUESPEDES	4.36	4.36	109.00	109.00	2.09	2.09	4.36	109.00	2.09	2.09	4.36	109.00	
DUCTO DE INSTALACIONES	0.32	0.32	8.00	8.00	0.57	0.57	0.32	8.00	0.57	0.57	0.32	8.00	
TOTAL DE AREAS HABITACIONES	25.65	25.65	641.25	641.25			25.65	641.25			25.65	641.25	1282.50
AREAS PUBLICAS													
PÓRTICO ACCESO	0.48	0.48	12.00	12.00	3.46	3.46	12.00	12.00	3.46	3.46	12.00	12.00	
LOBBY	0.58	0.58	14.50	14.50	3.81	3.81	14.50	14.50	3.81	3.81	14.50	14.50	
LOBB Y-BAR	0.40	0.40	10.00	10.00	3.16	3.16	10.00	10.00	3.16	3.16	10.00	10.00	
RESTAURANTE	1.52	1.52	38.00	38.00	6.16	6.16	38.00	38.00	6.16	6.16	38.00	38.00	
CONCESIONES	0.50	0.50	12.50	12.50	3.54	3.54	12.50	12.50	3.54	3.54	12.50	12.50	
CIRCULACION DE CUARTOS	2.74	5.48	68.50	137.00	8.28	8.28	68.50	68.50	11.70	11.70	137.00	137.00	
SANITARIOS PUBLICOS	0.45	0.45	11.25	11.25	3.35	3.35	11.25	11.25	3.35	3.35	11.25	11.25	
CIRCULACIONES AREAS PUBLICAS	0.63	0.79	15.75	15.75	3.97	3.97	15.75	15.75	3.97	3.97	15.75	15.75	
TOTAL AREAS PUBLICAS	7.30	10.20	182.50	251.00			182.50	182.50			251.00	251.00	433.50
AREAS DE SERVICIO													
REGISTRO	0.26	0.26	6.6	6.6	2.57	2.57	6.60	6.60	2.57	2.57	6.60	6.60	
OFICINAS	1.05	1.05	26.4	26.4	5.14	5.14	26.40	26.40	5.14	5.14	26.40	26.40	
COCINA	1.33	1.33	33.3	33.3	5.77	5.77	33.30	33.30	5.77	5.77	33.30	33.30	
ROPERIA CENTRAL	0.99	0.99	24.75	24.75	4.97	4.97	24.75	24.75	4.97	4.97	24.75	24.75	
ROPERIA DE PISOS DE CUARTOS	0.30	0.27	7.5	6.75	2.74	2.74	7.50	7.50	2.60	2.60	6.75	6.75	
SERVICIO DE EMPLEADOS								0.00					
COMEDOR DE EMPLEADOS	0.33	0.30	8.4	8.4	2.90	2.90	8.40	8.40	2.90	2.90	8.40	8.40	
BAÑOS Y VESTIDORES DE EMPLEADOS (HOMBRE Y MUJER)	1.03	1.03	25.75	25.75	5.07	5.07	25.75	25.75	5.07	5.07	25.75	25.75	
TALLER DE MANTENIMIENTO GENERAL	0.7	0.7	17.5	17.50	4.18	4.18	17.50	17.50	4.18	4.18	17.50	17.50	
CUARTO DE MAQUINAS	1.5	1.5	37.5	37.50	6.12	6.12	37.50	37.50	6.12	6.12	37.50	37.50	
ESCALERAS DE SERVICIO Y ELEVADORES	1.26	1.26	31.5	6.75	5.61	5.61	31.50	31.50	2.60	2.60	6.75	6.75	
ALMACÉN GENERAL	0.45	0.45	11.25	11.25	3.35	3.35	11.25	11.25	3.35	3.35	11.25	11.25	
CIRCULACIONES DE AREA DE SERVICIO	1.19	1.19	29.84	29.73	5.46	5.46	29.84	29.84	5.45	5.45	29.73	29.73	
TOTAL DE AREAS DE SERVICIO	10.39	10.33	260.29	234.68			260.29	260.29			234.68	234.68	494.97
AREA DE ESTACIONAMIENTO													
ESTACIONAMIENTO CUBIERTO	12.27	12.27	306.75	306.75	17.51	17.51	306.75	306.75	17.51	17.51	306.75	306.75	
TOTAL DE AREA DE ESTACIONAMIENTO	12.27	12.27	306.75	306.75			306.75	306.75			306.75	306.75	613.50
TOTAL DE AREAS								1,390.79				1,433.68	
											SUMA TOTAL (A+B)		2,824.47
ALTERNATIVA A: SOLUCION DE PROYECTO VERTICAL CON PLANTA TIPO EN DOBLE CRUJIA DE CUARTOS. ALTERNATIVA B: SOLUCION DE PROYECTO HORIZONTAL CON PLANTA EN CRUJIA SENCILLA DE CUARTOS. * LOS METROS CUADRADOS POR HABITACION ESTAN TOMADOS CON RESPECTO A 50 HABITACIONES													

NOTA: El pre dimensionamiento me ayudara a tener una idea de las dimensiones de cada espacio y podre respetar los metros cuadrados mínimos para el optimo funcionamiento del espacio ayudándome a tener una preconfiguración del espacio, así como saber si mi terreno es lo suficientemente grande para abastecer el no. de habitaciones planteadas o si debemos disminuir o aumentar el número de las mismas.





# CAPITULO V

## PROYECTO ARQUITECTONICO BIOCLIMATICO

### PROCESO DE DISEÑO.

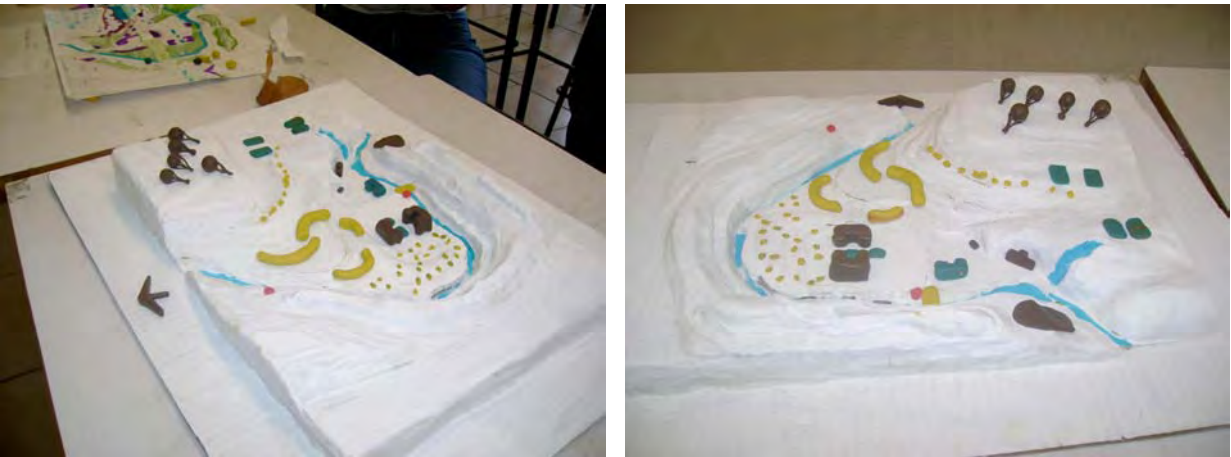
Los planos se anexan al final del capítulo y en el CD de datos anexo al documento.



PROCESO DE DISEÑO.

Con base en las pruebas del tunes de viento, heliodon y la topografía altamente delimitada se establecieron diferentes opciones de funcionamiento y zonificación.

En este punto se definió dividir las zonas conforme sus usos y privacidad.



Para la zonificación del terreno tomamos el tipo de actividades que se desarrollan en el turismo alternativo como actividades de tierra, agua y aire, concepto planteado primero en papel y después se jugó con las posibilidades en la maqueta utilizando plastilina y considerando el comportamiento del sol y el viento en el terreno, analizados en el Capítulo II.



La conformación del terreno y su propia topografía han creado un microclima y se protege de los vientos fríos y permite el soleamiento durante las horas con máxima exposición solar.

PROGRAMA ARQUITECTONICO.

Durante la zonificación se establecieron de inicio lugares o zonas indispensables para el centro eco turístico, y la mayoría de estos espacios se tomaron de las normas establecidas por FONATUR, sin embargo es necesario que se realice un PROGRAMA ARQUITECTONICO FORMAL, por lo que a continuación se presenta:

AREAS PUBLICAS ACCESO CONTROLADO
PÓRTICO ACCESO
LOBBY
LOBB Y-BAR
RESTAURANTE
CONCESIONES
CIRCULACION DE CUARTOS
SANITARIOS PUBLICOS
CIRCULACIONES AREAS PUBLICAS
TELEFONOS
REGISTRO
OFICINAS
ACCESO VEHICULAR
ESTACIONAMIENTO COMUN (A LAS AFUERAS DE METEPEC)
ESTACIONAMIENTO INTERNO DENTRO DEL DESARROLLO ECOTURISTICO (10 CAJONES)
ESTACIONAMIENTO PARA BICICLETAS PARA HUESPEDES Y EMPLEADOS
PATIO DE MANIOBRAS PARA PROVEEDORES
AREA DE ESTACIONAMIENTO (AMBULANCIA)
ACCESO Y ARRIBO POR MEDIO DE VEHICULOS PUBLICOS, BICI-TAXIS Y MOTO-TAXIS ECOLOGICOS.
ACCESO PEATONAL
ACCESO PARA PEATONES EN BICICLETA
ACCESO PARA PEATONES A PIE
AREA DE ADMINISTRACION
SALA DE ESPERA
RECEPCION
DIRECCION GENERAL
SUBDIRECCION
OFICINA DE ADMINISTRACION
OFICINA DE RECURSOS HUMANOS
SANITARIOS
TIENDA DE SUVENIRES
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS (INTERIORES)
CASETA DE VIGILANCIA (CONTROL)
SALA DE USOS MULTIPLES
INVERNADERO FLORES
INVERNADERO VEGETALES
TALLERES DE USOS MULTIPLES
ESTABLOS (20 CABALLOS)

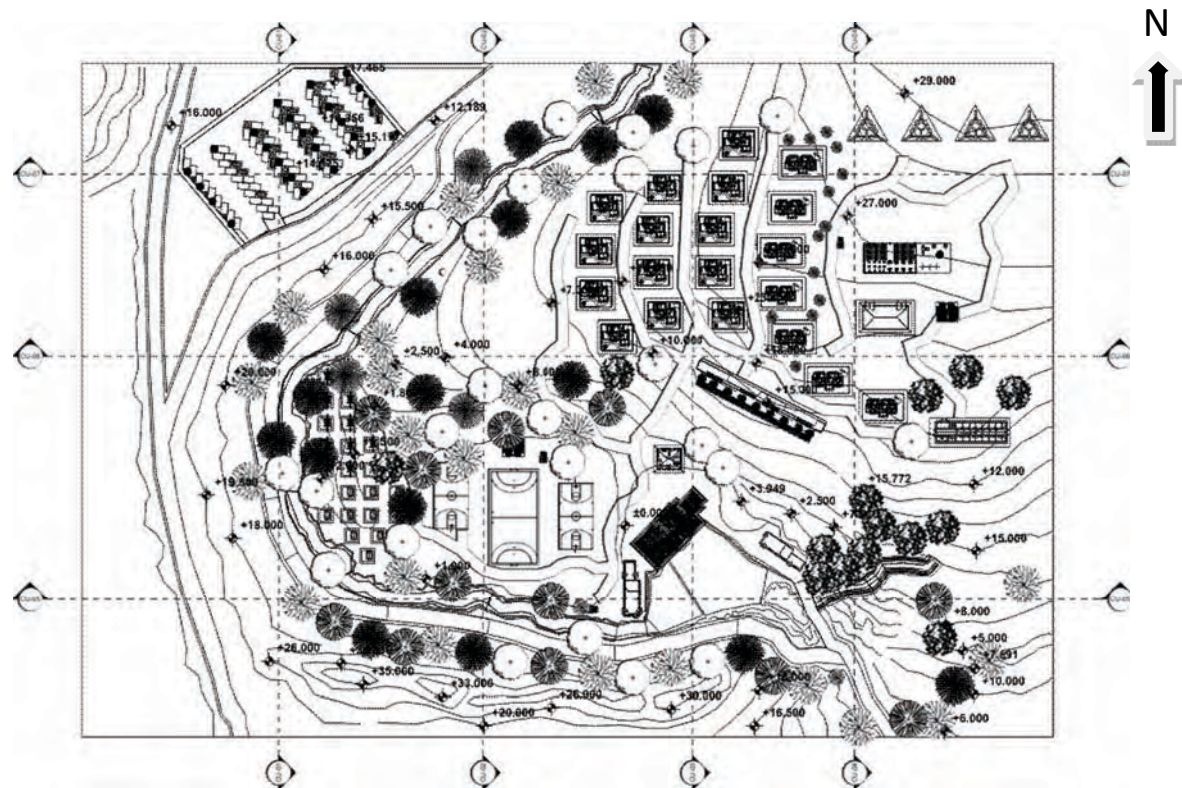
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS (EXTERIORES)
ZONA DE CAMPING (AREA POR GRUPO)
AREA DE COCINAS SOLARES
JARDINES
EXPLANADAS
SENDEROS
BOSQUE
TERRAZAS
OBSERVATORIO
AREA PARA ESCALAR
CRADERO DE TRUCHAS
ZONA DE CULTIVO
HUERTOS
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS PARA NIÑOS
GUARDERIA
BIBLIOTECA INFANTIL
JUEGOS ECOLOGICOS (RALLIES)
TALLERES INFANTILES (RECICLAJE, AHORRO DE ENERGIA, LIMPIAR EL VECINDARIO, DIBUJO DE PAISAJE, EDUCACION AMBIENTAL, ETC.)
AREAS DE SERVICIO
REGISTRO
OFICINAS
COCINA
ROPERIA CENTRAL
ROPERIA DE PISOS DE CUARTOS
SERVICIO DE EMPLEADOS
COMEDOR DE EMPLEADOS
BAÑOS Y VESTIDORES DE EMPLEADOS (HOMBRE Y MUJER)
TALLER DE MANTENIMIENTO GENERAL
CUARTO DE MAQUINAS
ESCALERAS DE SERVICIO Y ELEVADORES
ALMACÉN GENERAL
CIRCULACIONES DE AREA DE SERVICIO
CUARTO DE MAQUINAS
CALDERAS
LAVANDERIA
BODEGA
BODEGA DE MANTENIMIENTO (JARDINERIA, INTENDENCIA, ETC.)
LOCKERS
SUB ESTACION ELECTRICA
PLANTA TRATADORA DE AGUAS
SANITARIOS
AREAS PRIVADAS ACCESO SOLO A HUESPEDES
ZONA DE CAMPING (AREA POR GRUPO)
ZONA DE CABAÑAS CUADRUPLAS
ZONA DE CABAÑAS FAMILIARES O P/2 PERSONAS
TALLERES DE CUALQUIER INDOLE



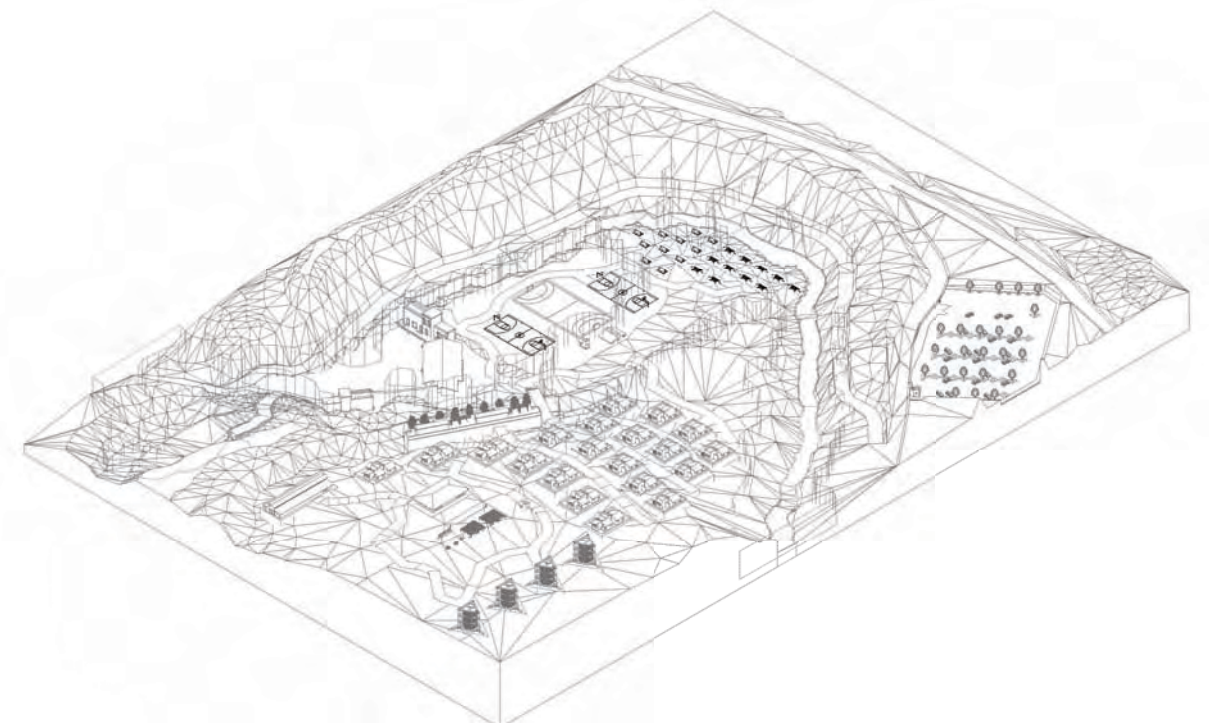
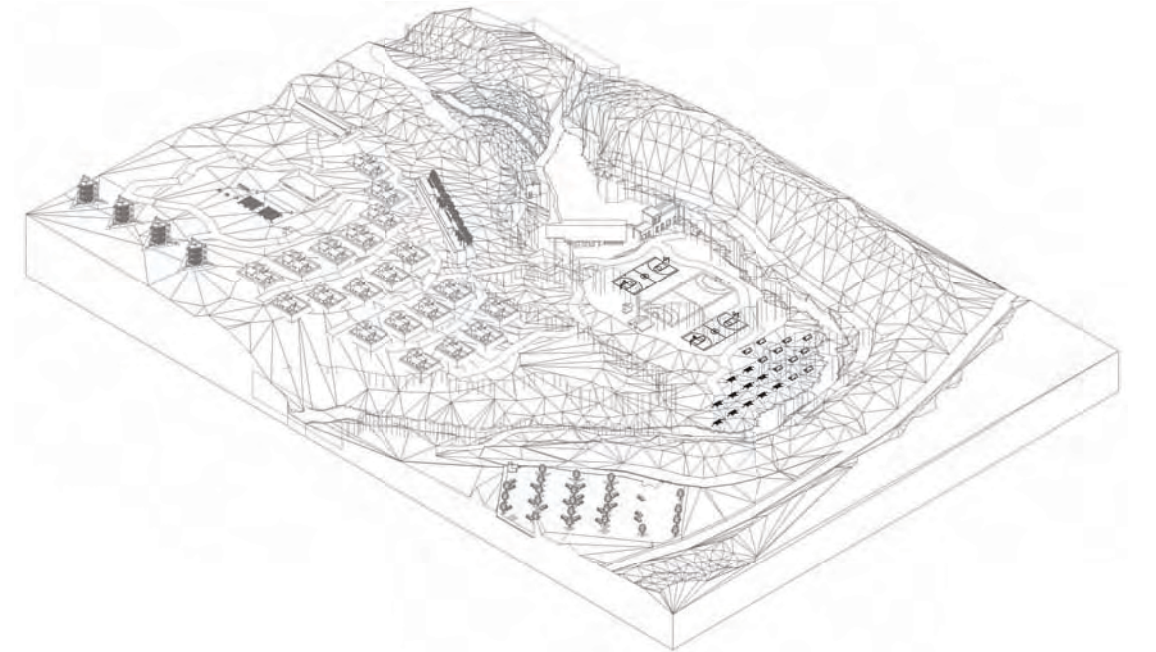
## PROYECTO ARQUITECTONICO-BIOCLIMATICO.

### PLANO DE CONJUNTO.

**ORIENTACION DE LOS EDIFICIOS:** La construcción existente se encuentra orientada al sur, por lo que no representa ningún problema en cuanto a su temperatura interior (círculo rojo), las cabañas (circulo azul) fueron orientadas del mismo modo, tomando como referencia la topografía del terreno pues era muy importante tener 3 puntos confluidos, 1.- la orientación al sur para controlar la incidencia solar, 2.- la vista hacia el poniente de los volcanes, y 3.- la independencia y privacidad de las cabañas unas con otras. La administración se definió en la construcción existente, Al poniente y dentro de la zona boscosa se encuentra la zona de camping, en el círculo morado se definió la zona de cocinas solares. Las caballerizas se colocaron al oriente y en medida de lo posible un poco retirado para que los aromas no entraran en conflicto con el funcionamiento del complejo, con base en las pruebas del túnel de viento la parte elevada que se encuentra al sur del terreno nos ayuda a evitar de manera directa la incidencia del viento así como turbulencias, permitiendo que el viento se deslice directamente hasta los generadores savonius.

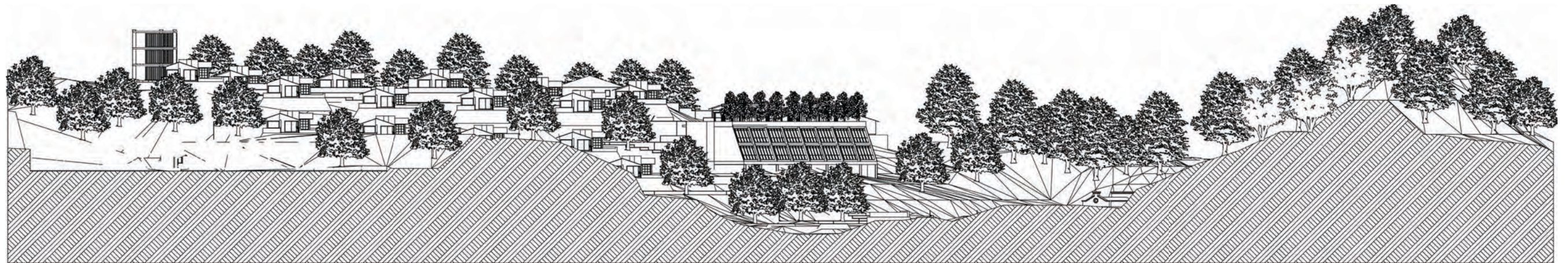


### APUNTES PERSPECTIVOS PLANO DE CONJUNTO.





SECCIONES DEL TERRENO.

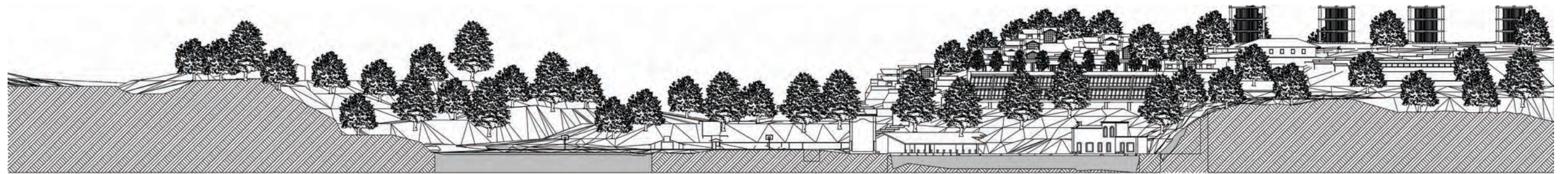


CORTE URBANO 01



CORTE URBANO 04





CORTE URBANO 05



CORTE URBANO 06



CORTE URBANO 06



## ECOTECNIAS QUE SE EMPLEAN EN EL ECOTURISMO.

El significado de la palabra eco tecnología es la combinación de 3 voces griegas: oikos que significa casa, teknos es el conjunto de procedimiento de que se sirve una ciencia para conseguir un objetivo y logos que significa tratado. Entonces eco tecnología, quiere decir la aplicación de conceptos ecológicos mediante una técnica determinada para lograr una mayor consonancia con la naturaleza.

La aplicación de eco tecnologías en las instalaciones eco turísticas es obligada sobre todo si se ubican en sitios apartados de la ciudad donde no hay servicios como agua entubada, drenaje y corriente eléctrica. Con la aplicación de las eco tecnologías es posible dar una solución para que el hospedaje cuente con agua fría y caliente, agua para uso y consumo humano, energía eléctrica para hacer funcionar bombas, algunos aparatos y la iluminación nocturna del centro.

El promotor o el diseñador al proyectar el hospedaje deberá pensar desde un principio, cómo solucionar los problemas de los servicios básicos, esto en términos de inversión no es un dinero extra que solamente se aplica en obra, es una inversión que se recuperará en un plazo máximo de dos años para la amortización de su costo, es decir, los rendimientos de esta inversión son rápidamente recuperables y lo que se obtiene con ellos es invaluable.

## ECOTECNOLOGIAS UTILIZADAS EN EL CENTRO ECOTURISTICO.

A continuación se mencionan las eco tecnologías que pueden implementarse en un hotel eco turístico se señalan remarcadas en negro las que hemos utilizado.

### AHORRO Y USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

#### ✓ CALEFACCIÓN SOLAR DE AGUA

A base de colectores solares para calentar el agua, obteniendo ahorros de hasta el 70% en el uso de gas. Estos sistemas no requieren de mantenimiento y su inversión se amortiza en dos años. El 80% del gas que se gasta en el alojamiento eco turístico se usa para calentar agua.

#### ✓ TRAMPAS DE CALOR

Pequeño espacio orientado hacia el sol relleno con piedras de color oscuro, cubierto con vidrio para almacenar el calor y usarlo para calentar las zonas frías cuando se requiera.

Ahorra los aparatos y la energía comercial para calentamiento ambiental. Para las cabañas del complejo se utilizó un calentador de aire que funciona de manera semejante.

#### ✓ SECADOR SOLAR DE ROPA

Espacio cerrado de 300x150cm. Con techo de cristal orientado hacia el sol, construido para que guarde el calor con objeto de secar la ropa o introducirlo en la cabaña para calentamiento solar.

#### ✓ FRESQUERA

Espacio de 80x80cm. Colocado en la cocina inmediato a un muro exterior, donde se almacenarán alimentos que requieren refrigeración ligera. El aire circula de abajo hacia arriba por orificios en el muro y la temperatura interior baja.

#### ✓ LUMINARIAS SOLARES AUTOSUFICIENTES

Para el alumbrado público, permiten iluminar durante la noche, utilizando la energía solar almacenada en una batería automotriz durante las horas del sol. Genera electricidad utilizando celdas fotovoltaicas. Permiten eliminar las excavaciones, conducciones y cableados, así como la dependencia de la energía comercial.

#### ✓ ELECTRICIDAD SOLAR FOTOVOLTAICA

Cuando sea económicamente factible, generar energía eléctrica a partir de paneles solares fotovoltaicos, ya sea para iluminación de protección o para satisfacer todas las necesidades del establecimiento. Esto sólo es conveniente cuando no se dispone de una línea de energía comercial cercana.

#### ✓ LÁMPARAS AHORRADORAS

La utilización de lámparas de 13 y 7 watts que producen la misma intensidad lumínica que focos de 75 y 40 watts permite un ahorro de energía eléctrica del 75%. Estas lámparas se adaptan sin dificultad a las instalaciones convencionales, no requieren de cableado especial. Tienen una duración útil de 10,000 horas.

### AHORRO Y CONSERVACIÓN DEL AGUA



#### ✓ USO DE AHORRADORES DE AGUA

Artefactos que ahorran hasta un 75% del agua en condiciones normales. Al disminuir la cantidad de agua, disminuirá también el gasto de energía para calentarla.

#### ✓ INODORO TANQUE SECO

Se alimenta del agua jabonosa del lavamanos y está equipado con palanca ahorradora. Permite economizar más del 70% del gasto de agua en el excusado, mueble en el que se gasta más del 40% del agua que se consume en el baño.

#### ✓ CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Mediante la captación pluvial en techos, se puede obtener un caudal extra que, previo almacenado y sencillo tratamiento y filtración, servirá para riego y no para usos potables.

#### ✓ REINFILTRACIÓN PLUVIAL (POZO DE ABSORCIÓN)

La re infiltración pluvial es un proceso natural en terrenos permeables, sin embargo, en el caso de que las lluvias llegaran a rebasar la permeabilidad del terreno, se conducirán a una batería de filtros antes de verterlas en un pozo de re infiltración pluvial, que las depositará en el acuífero subterráneo.

#### ✓ RIEGO CON AGUA PLUVIAL TRATADA

El riego complementario de las hortalizas, frutales y jardines fuera de la época de lluvias, apoyará las zonas donde los efluentes de los tanques de tratamiento no satisfagan las necesidades de agua de los cultivos.

#### PARA CLIMA FRÍO SE CONSIDERA IMPORTANTE:

El acondicionamiento climático de una cabaña eco turística es de suma importancia, esto con el objetivo de ahorrar energía y eliminar los acondicionadores del ambiente interior que trabajan a base de electricidad y en algunas ocasiones resulta ser contraproducente para los usuarios.

#### ✓ INVERNADERO ADOSADO

Es una ampliación del espacio que permite cultivar hortalizas y climatizar la casa; el calor generado dentro de él puede cederse si así se desea, hacia los espacios habitables para obtener una temperatura de confort.

#### ✓ CENTRALIZACIÓN DE LOS EMISORES DE CALOR

La localización de los emisores de calor será más eficiente si éstos se colocan en el centro del espacio a calentar. Cuando se utilicen parrillas eléctricas, calentadores de gas o leña es necesario utilizar paneles reflectantes metálicos pulidos, para evitar pérdidas de calor.

#### ✓ DISEÑO BIOCLIMÁTICO

El adecuado diseño de la cabaña permitirá favorecer la recepción de la radiación solar para aprovechar sus aportaciones energéticas y minimizar los cambios térmicos entre el interior y el exterior para proporcionar el adecuado confort térmico.

#### ✓ ELIMINACIÓN DE LA PLANTA ABIERTA

Los espacios interiores deberán subdividirse de tal forma que el aire no fluya por toda la cabaña perdiendo temperatura. El uso de plantas seccionadas tanto horizontales como verticalmente, facilita el control de la temperatura y minimiza los movimientos de aire interior.

#### ✓ TRAMPAS DE CALOR

Agregándole a las cabañas un espacio de uno o dos metros cúbicos, lleno de piedras de alta inercia térmica de color oscuro, orientado hacia el sur con cubierta de cristal para captar la radiación solar y almacenar el calor para usarlo cuando se requiera.

#### ✓ INVERNADERO DE VENTANA

Que pueden ser adosados posteriormente o integrados desde un principio. Proporcionan calor y humedad controlables, permiten el continuo flujo de aire entre la cabaña, el invernadero y el cultivo de vegetales o flores.

#### ✓ MURO CAPTOR E INYECTOR DE CALOR

Consiste en un panel de vidrio, adosado por el exterior a un muro asoleado, sellado herméticamente en su interior, pintado de color negro para que la temperatura entre el muro y el vidrio se eleve por efecto invernadero y ese calor pueda pasar si así se requiere, al interior de la cabaña.

#### ✓ AISLAMIENTO TÉRMICO

Se puede lograr utilizando materiales de construcción que no permiten la transmisión del frío o del calor hacia el interior. Para evitar las pérdidas de calor generadas dentro de la cabaña se deberá recubrir el techo con material aislante.

#### ✓ EVITAR LA VENTILACIÓN CRUZADA

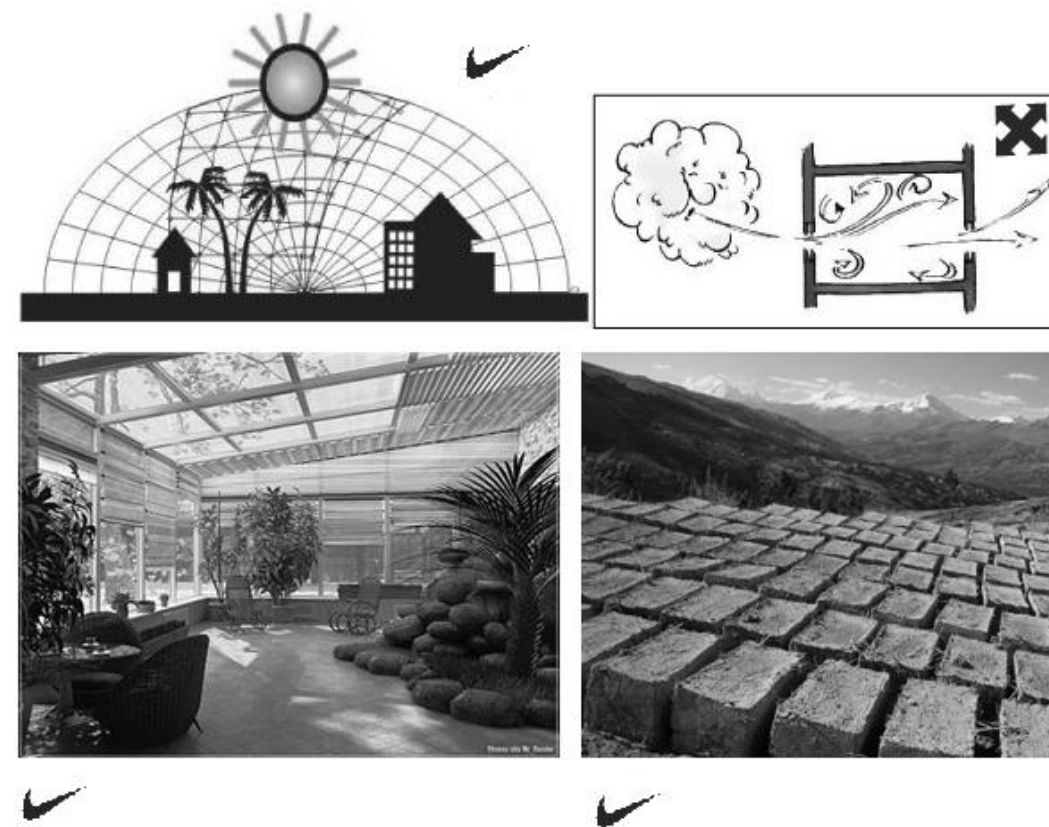
La planta arquitectónica deberá estar dispuesta de tal forma que evite las corrientes de aire en el interior y con ello el consecuente enfriamiento del espacio. La colocación de doble puerta con trampa de aire, también evita la pérdida de calor del interior.

#### ✓ UTILIZACIÓN DE MATERIALES ADECUADOS

Los muros y techo son los elementos que ganan y almacenan calor durante el día con la insolación. Además del tipo de material, su espesor, orientación y forma tienen que ver con la cantidad de ganancia de calor que pueden aportar hacia el interior.

#### ✓ EVITAR LA VEGETACIÓN EN LOS MUROS ASOLEADOS

En las regiones donde es importante ganar calor, la vegetación de árboles, arbustos y enredaderas deberá colocarse del lado de las fachadas norte y oriente, ya que en la sur y poniente es donde mayor asoleamiento recibirá la casa.



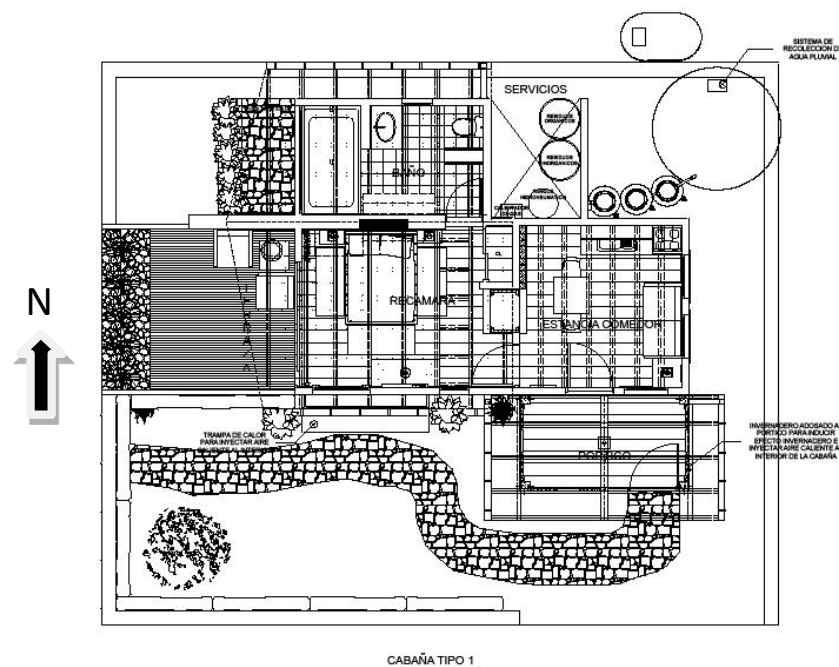
## PROYECTO ARQUITECTONICO-BIOCLIMATICO.

### ESPACIO: CABAÑA

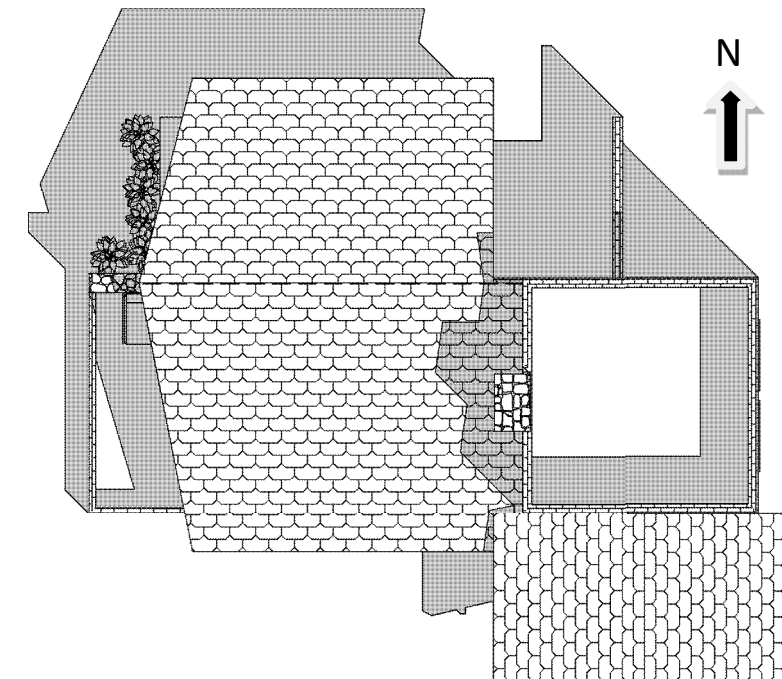
**CONCEPTO:** La cabaña se pensó para dos personas teniendo como referencia la vista predominante hacia el poniente de los volcanes, la topografía y la incidencia solar, debido que la topografía es muy inclinada y un poco accidentada se opto por una base de talud para contener la cabaña y que no se viera fuertemente afectada por las curvas de nivel, además cuenta con una chimenea que ayudara a calentar el espacio por la tarde para propiciar ganancia térmica para ayudar a contrarrestar los efectos del frio en este lugar. La fachada principal está orientada al sur para captar la mayor parte de calor durante el día además de contar con un invernadero adosado al portico, esto para calentar el aire de su interior e inyectarlo al interior de la cabaña. Cuenta con losas inclinadas con respecto a la latitud del lugar en cual se colocaran paneles fotovoltaicos y colector solar para calentar el agua, además de tener un domo para iluminar el interior.

### ORIENTACION: SUR

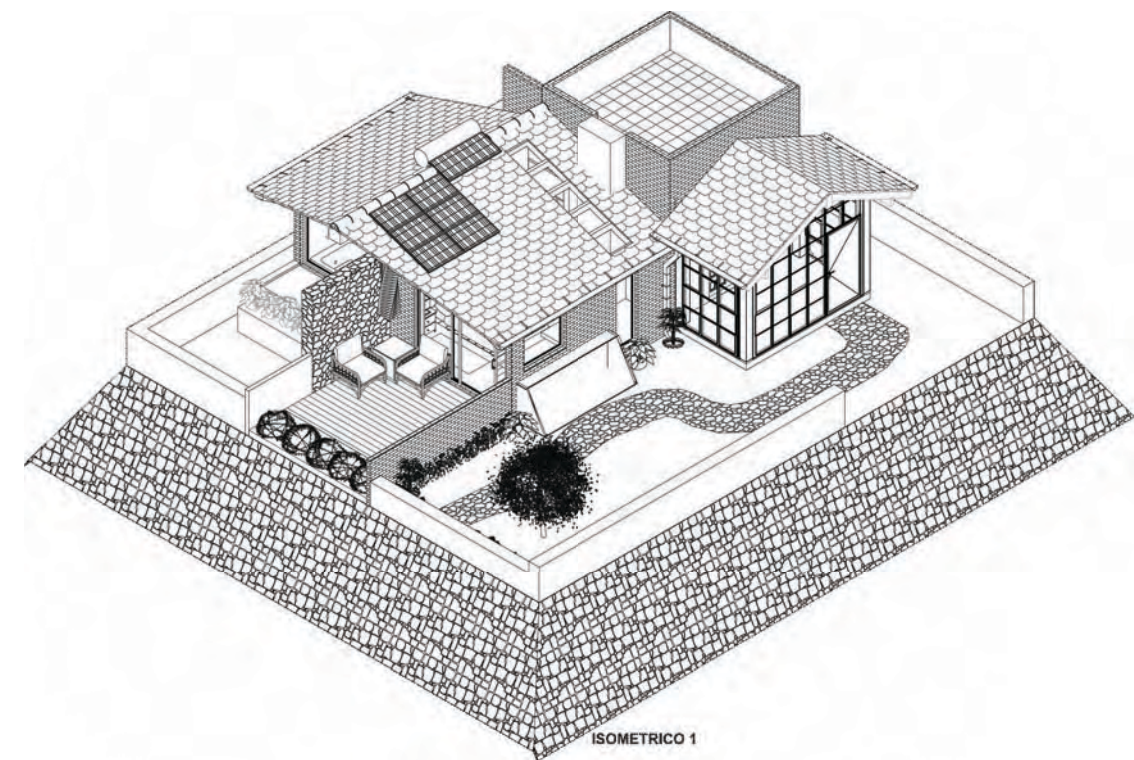
**ECOTECNOLOGIAS:** CALENTADOR DE AGUA SOLAR, PANELES FOTOVOLTAICOS, RECOLECCION DE AGUA PLUVIAL, BIODIGESTOR.



PLANTA ARQUITECTONICA S/ESC.

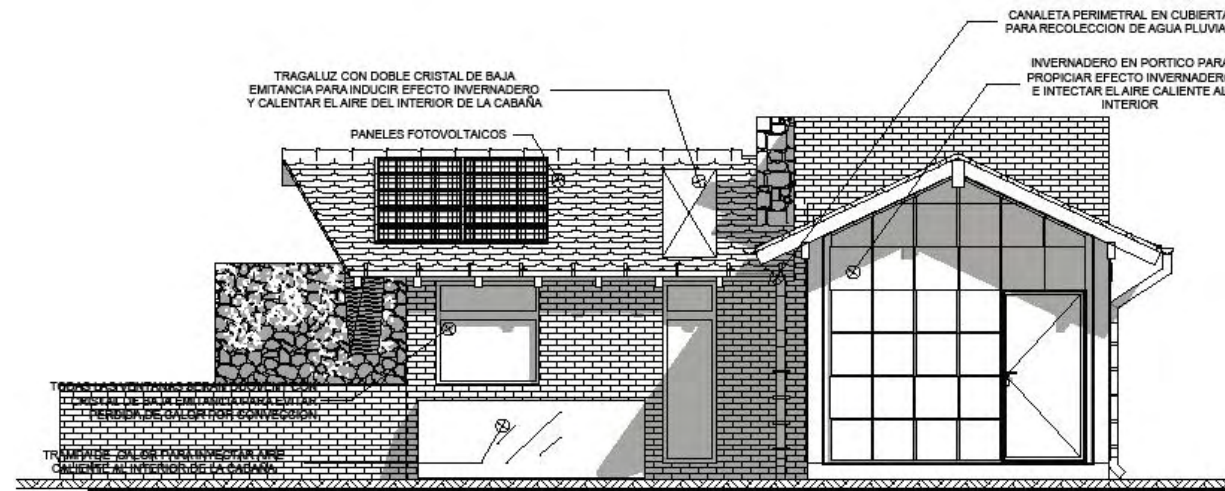


PLANTA DE CONJUNTO S/ESC.

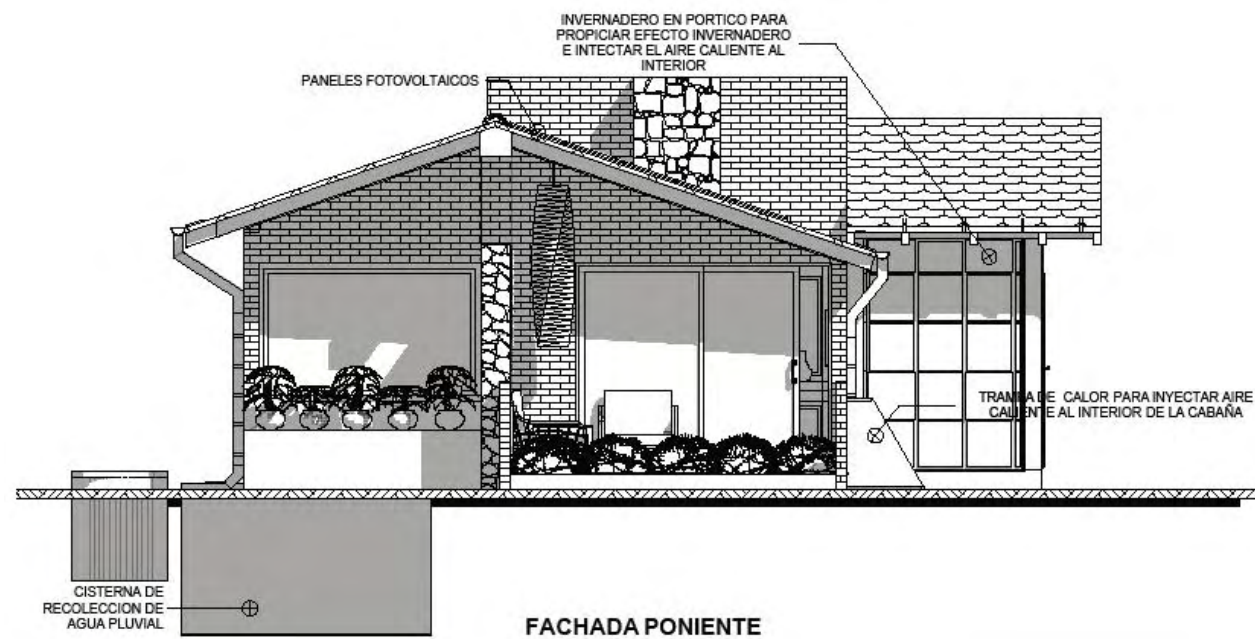




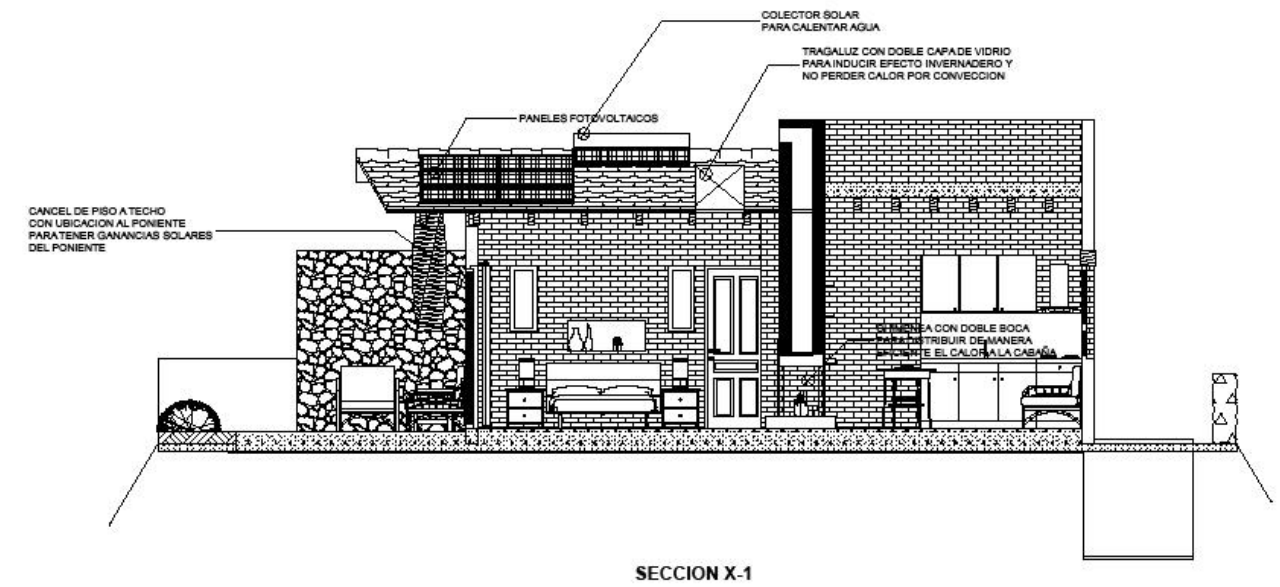
## APUNTE PERSPECTIVO.



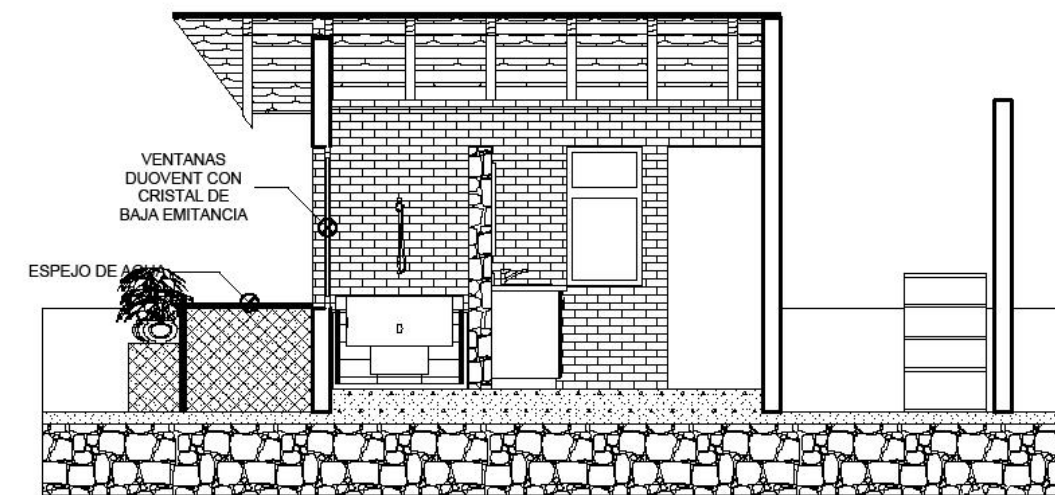
## FACHADA PRINCIPAL



## FACHADA PONIENTE

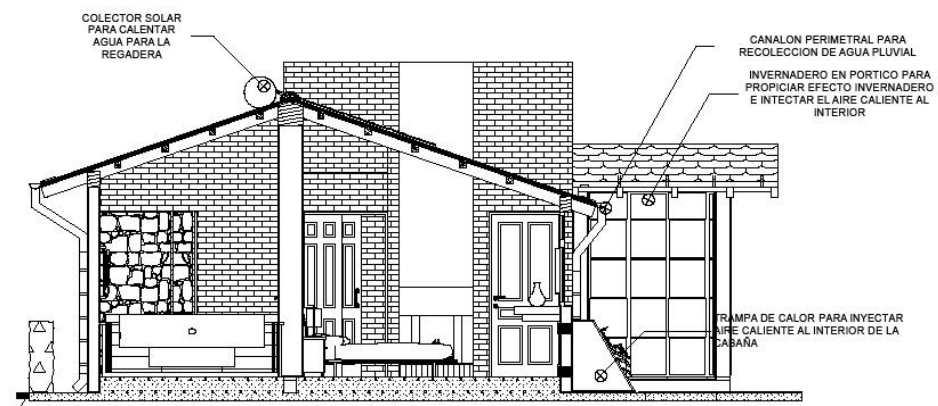


## SECCION X-1

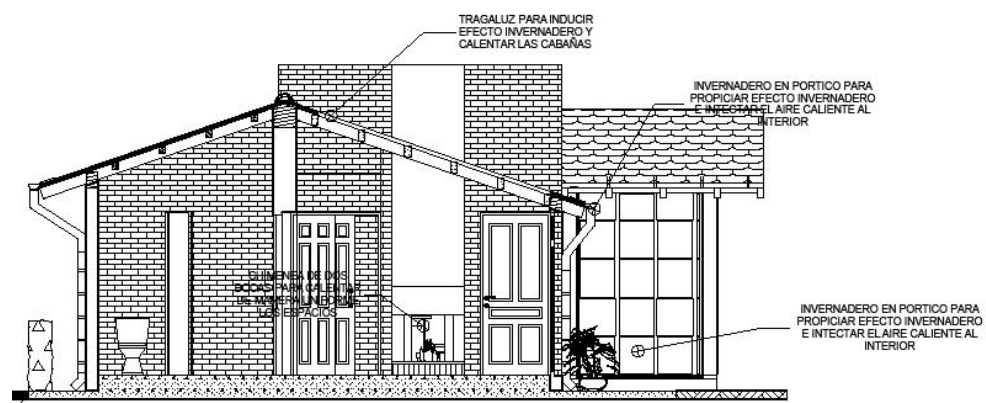


## CORTE X-2





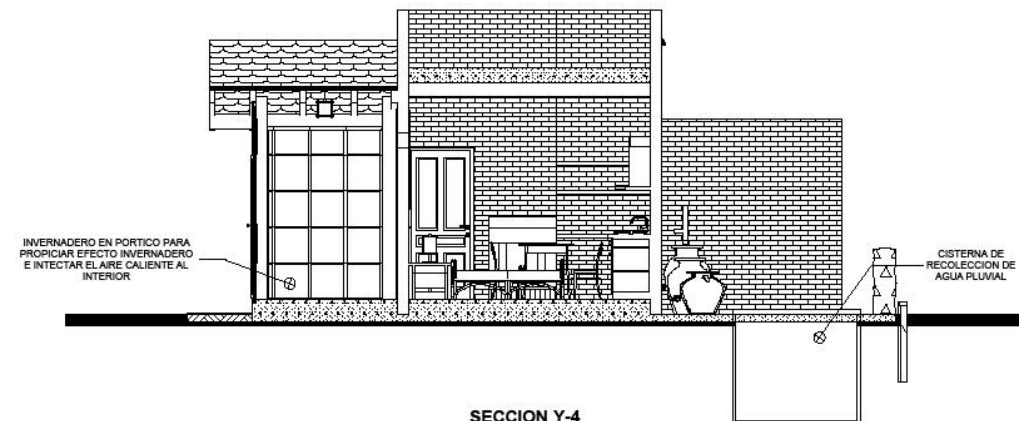
SECCION Y-1



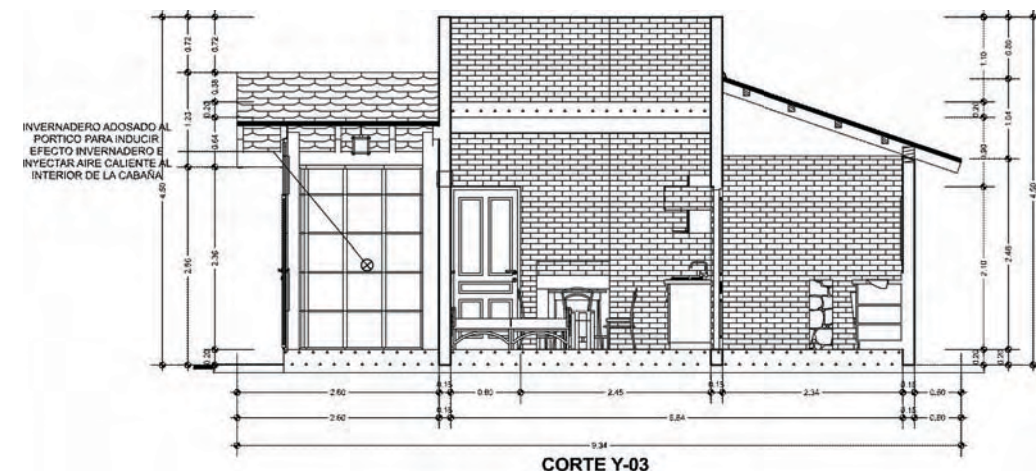
SECCION Y-2



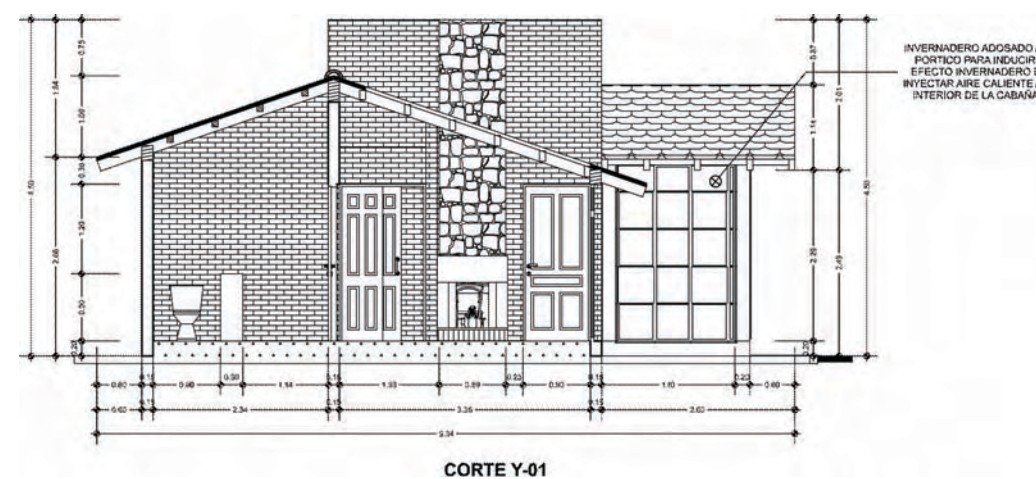
SECCION Y-3



SECCION Y-4



CORTE Y-03



CORTE Y-01



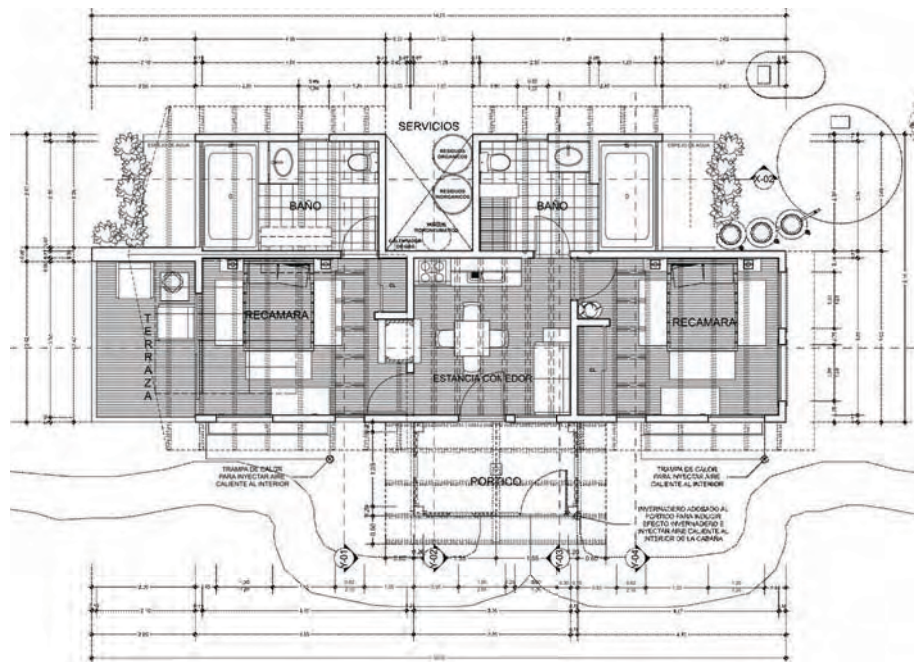
## PROYECTO ARQUITECTONICO-BIOCLIMATICO.

### ESPACIO: CABAÑA DOBLE

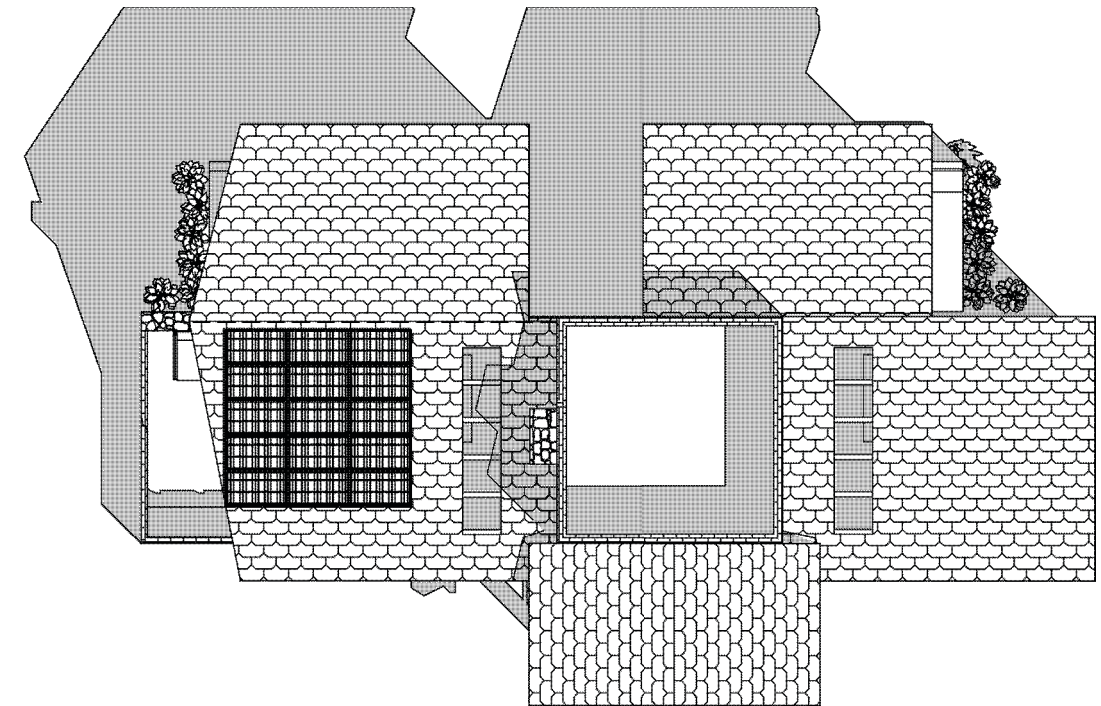
**CONCEPTO:** la cabaña se diseño para una familia completa o un grupo de personas, La cabaña se pensó para dos personas teniendo como referencia la vista predominante hacia el poniente de los volcanes, la topografía y la incidencia solar, debido que la topografía es muy inclinada y un poco accidentada se opto por una base de talud para contener la cabaña y que no se viera fuertemente afectada por las curvas de nivel, además cuenta con una chimenea que ayudara a calentar el espacio por la tarde para propiciar ganancia térmica para ayudar a contrarrestar los efectos del frio en este lugar. La fachada principal está orientada al sur para captar la mayor parte de calor durante el día además de contar con un invernadero adosado al portico, esto para calentar el aire de su interior e inyectarlo al interior de la cabaña. Cuenta con losas inclinadas con respecto a la latitud del lugar en cual se colocaran paneles fotovoltaicos y colector solar para calentar el agua, además de tener un domo para iluminar el interior.

### ORIENTACION: SUR

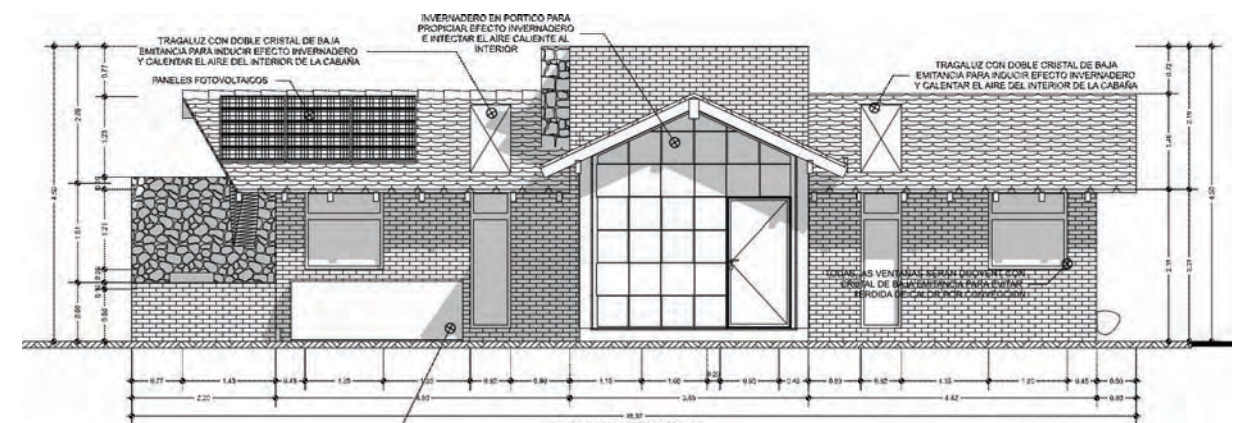
**ECOTECNOLOGIAS:** CALENTADOR DE AGUA SOLAR, PANELES FOTOVOLTAICOS, RECOLECCION DE AGUA PLUVIAL, BIODIGESTOR.



PLANTA ARQUITECTONICA S/ESC.

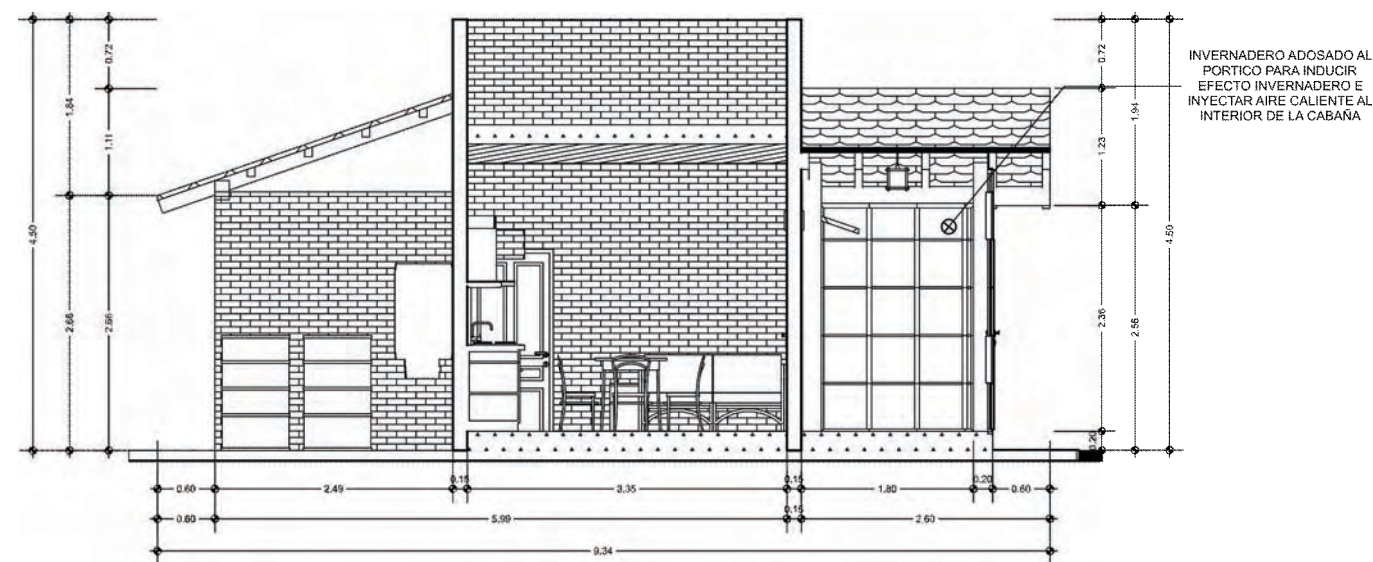
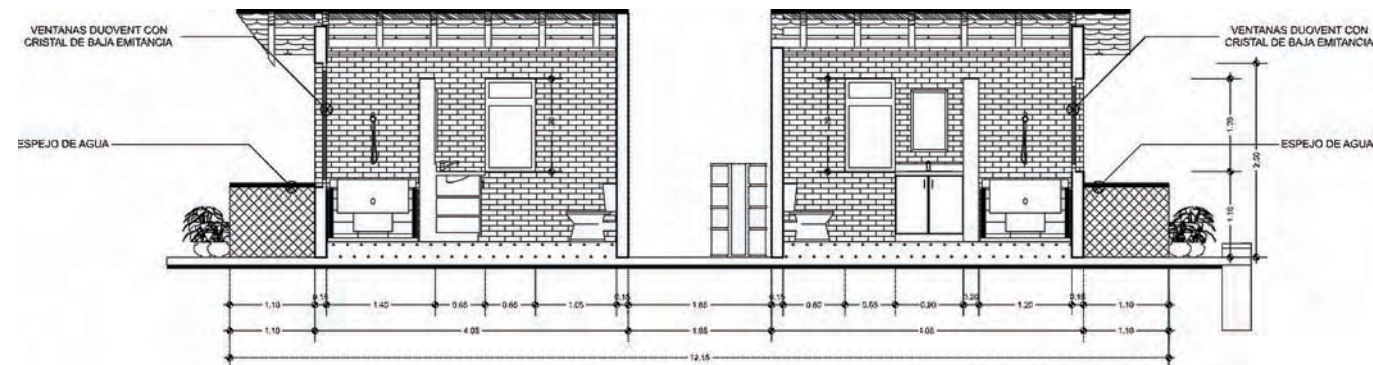
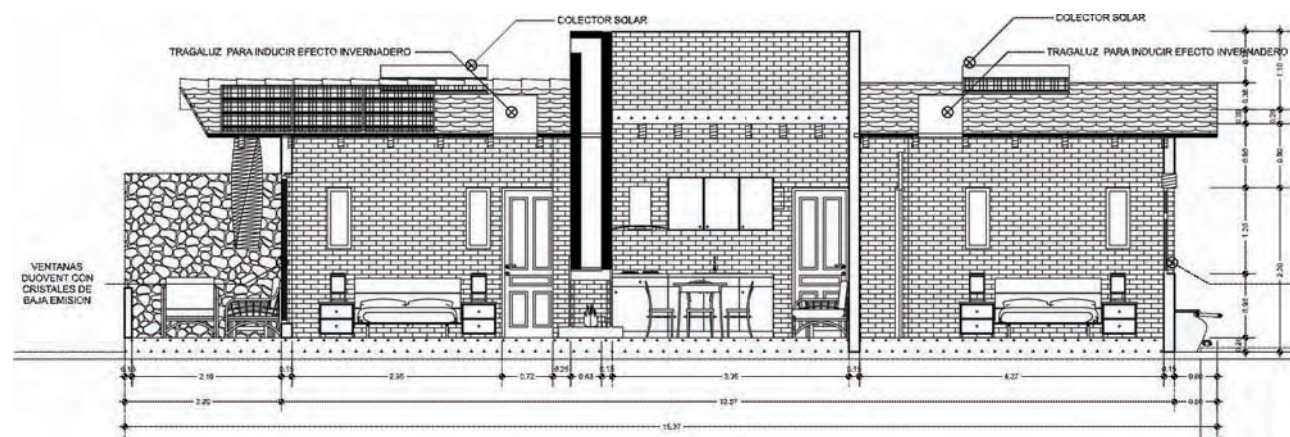
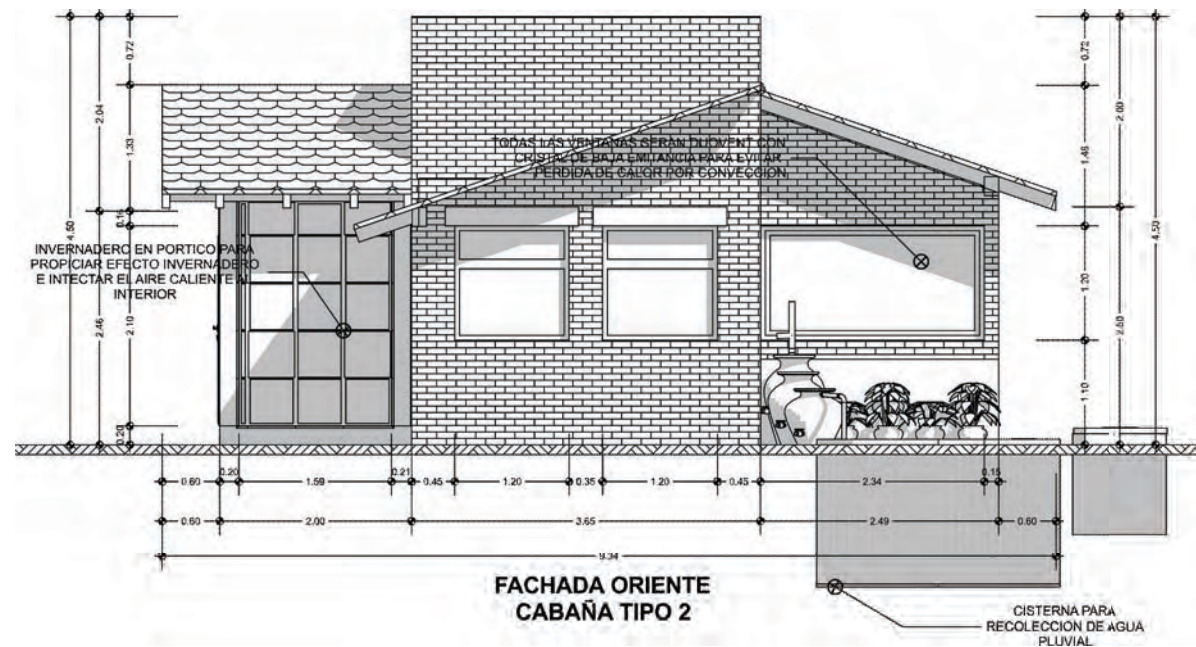


PLANTA DE CONJUNTO S/ESC.

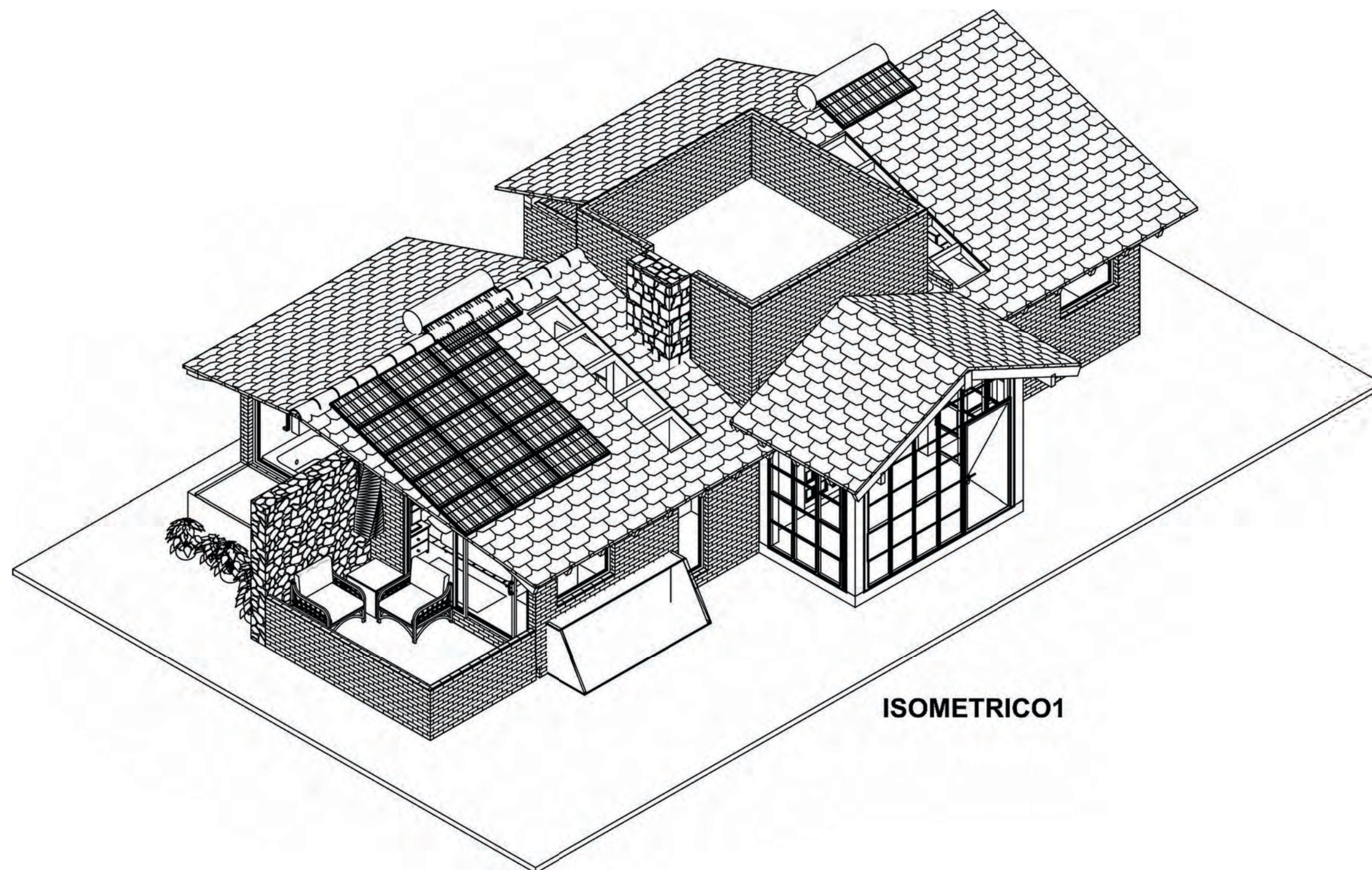


FACHADA SUR S/ESC.



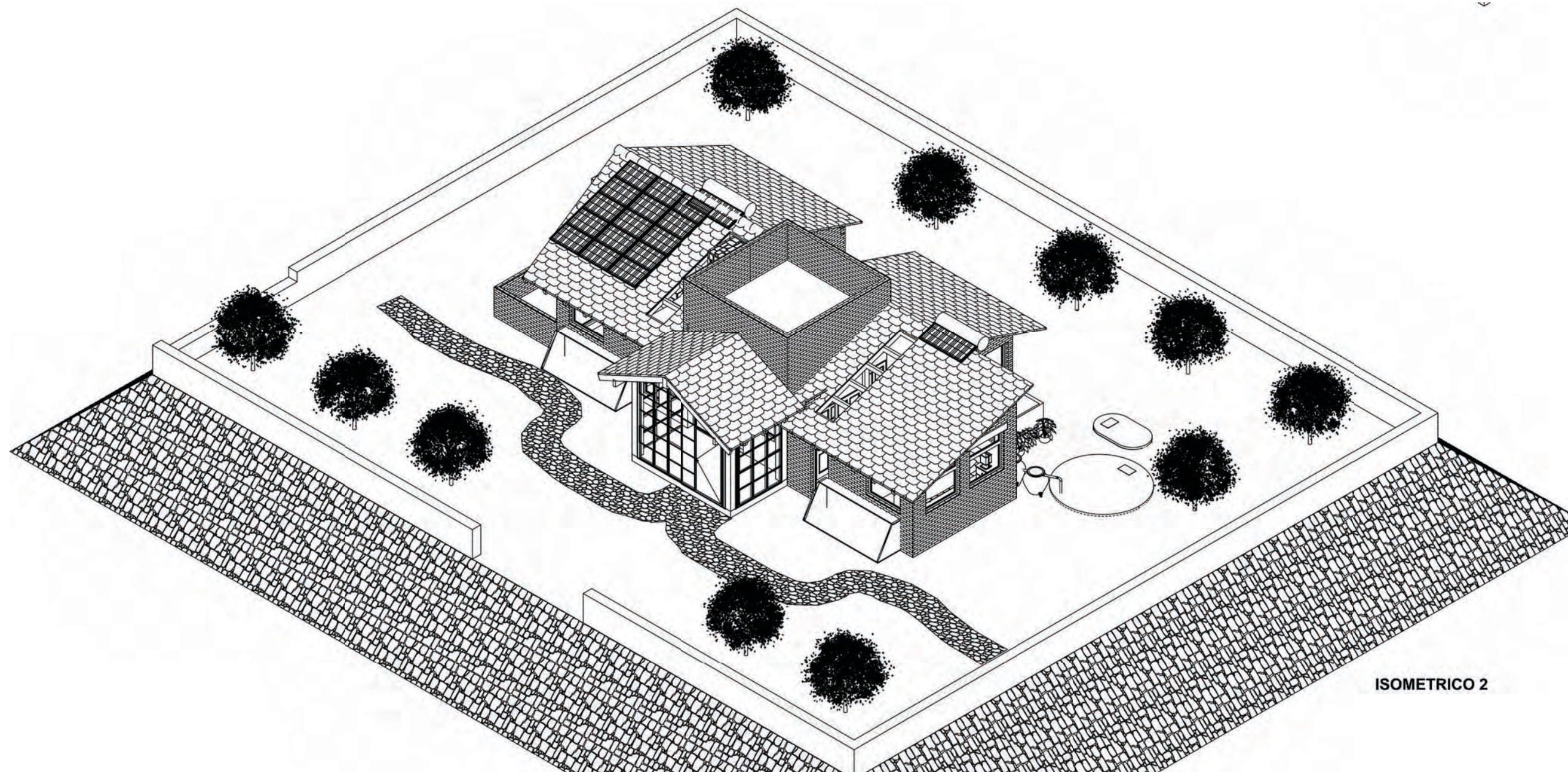






ISOMETRICO1





ISOMETRICO 2



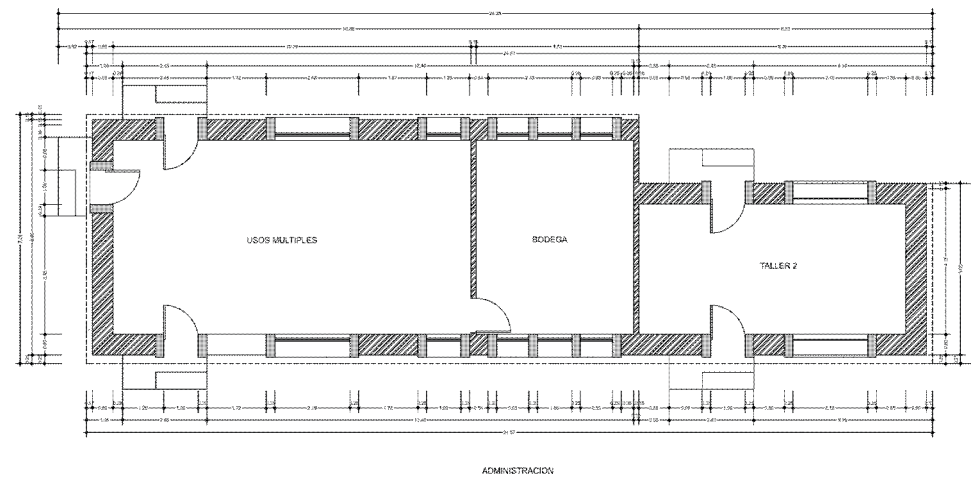
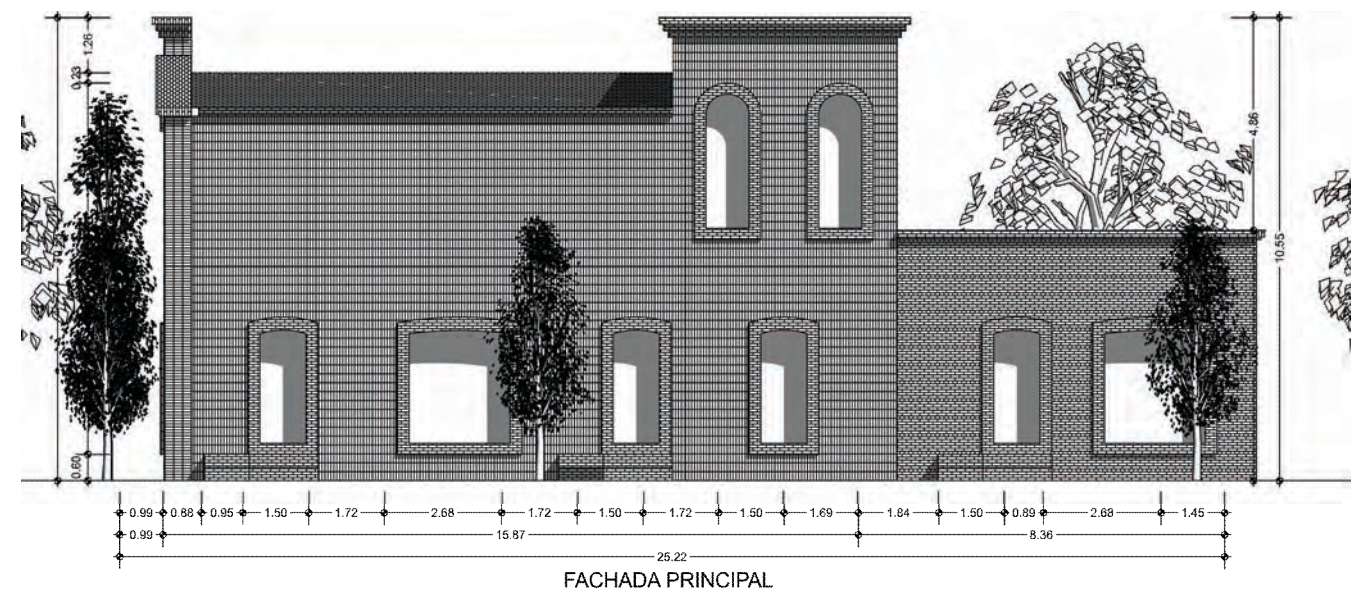
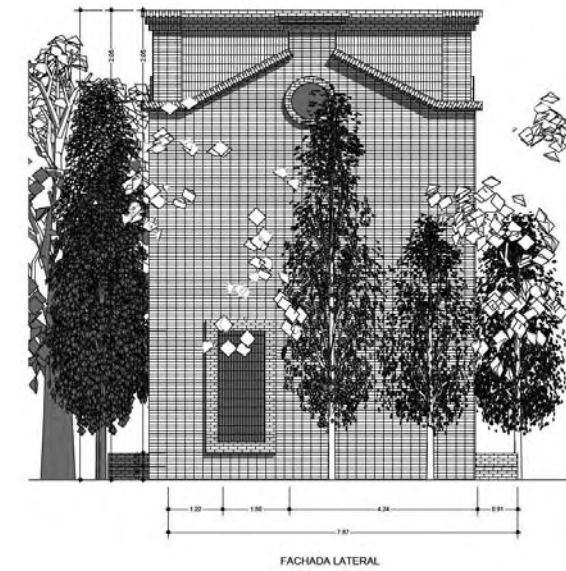
**ESPACIO: ADMINISTRACION Y TALLERES**

**CONCEPTO:** En el terreno se retomo la construcción existente de la época porfiriana y se trasformo en la administración, esta cuenta con área de secretariado, contabilidad y dirección, el rio que corre por el terreno de manera natural se acrecentó en esta parte aprovechando el valle para formar un pequeño lago que ayude a la visual tanto de la dirección como del restaurante.

Para los talleres se construirá una réplica del edificio con la variante de tener dos accesos en cada lado lateral para la entrada y para el goce de la visual que el lago provoca.

**ORIENTACION: SUR**

**ECOTECNOLOGIAS:** RECOLECCION DE AGUA PLUVIAL, BIODIGESTOR. INVERNADERO, DUCTOS LUMINICOS.

**PLANTA BAJA ADMINISTRACION S/ESC.**





APUNTE PERSPECTIVO S/ ESC.

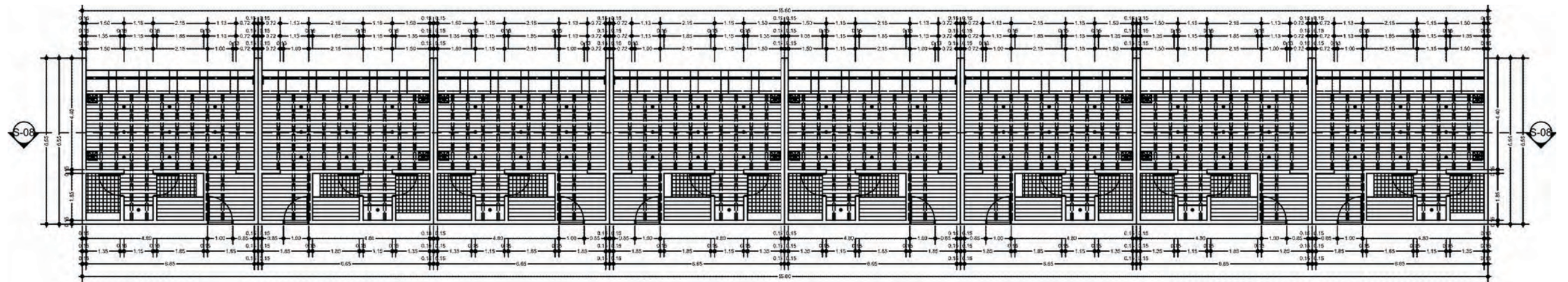


**ESPACIO:** MODULO DE CABAÑAS.

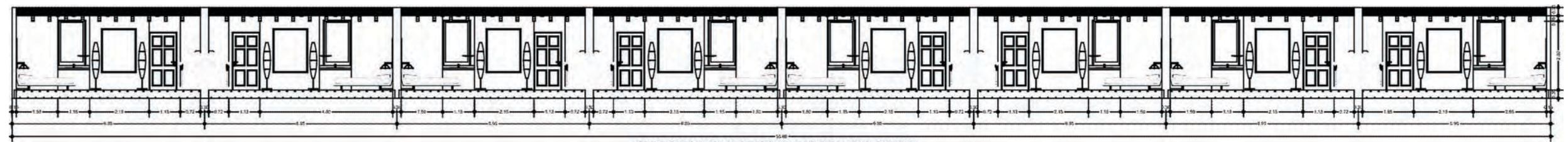
**CONCEPTO:** El complejo del hotel cuenta con 16 habitaciones todas orientadas hacia el sur, con pisos de madera de bambú, y con un ventanal doble para ganancias solares en el día y evitar perdida de calor durante la noche, además cuenta en la parte superior con un roof garden y terrazas que dan vista a todo el complejo.

**ORIENTACION:** SUR

**ECOTECNOLOGIAS:** RECOLECCION DE AGUA PLUVIAL, BIODIGESTOR. INVERNADERO, DUCTOS LUMINICOS.

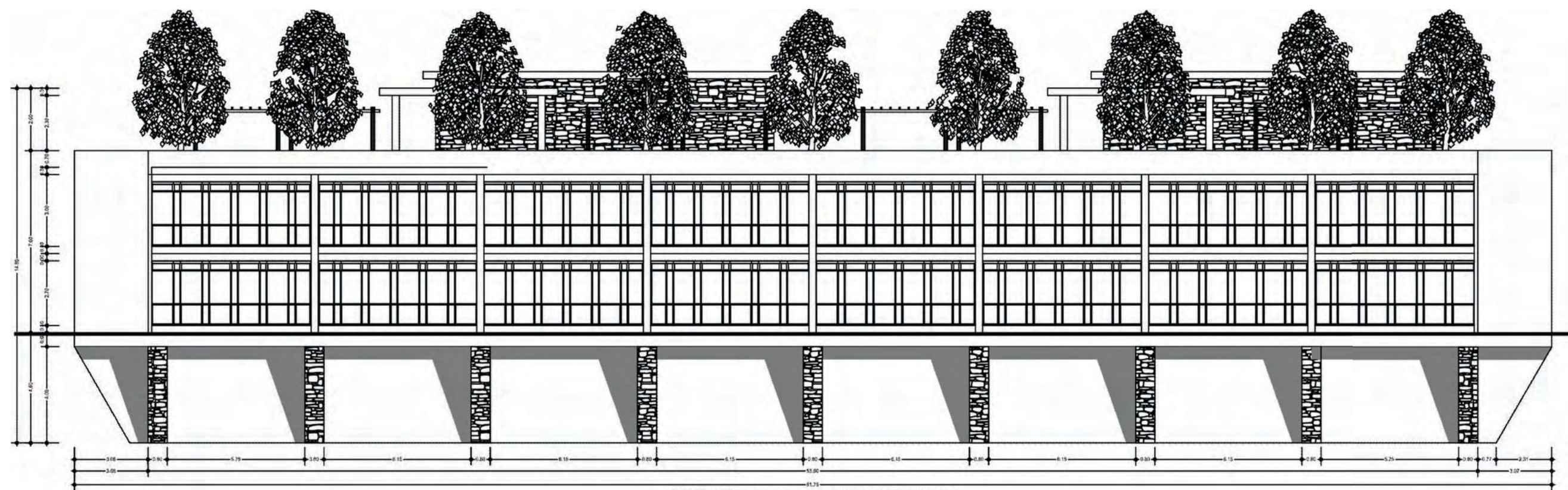


PLANTA TIPO COMPLEJO DE HABITACIONES



SECCION GENERAL DE COMPLEJO DE HABITACIONES

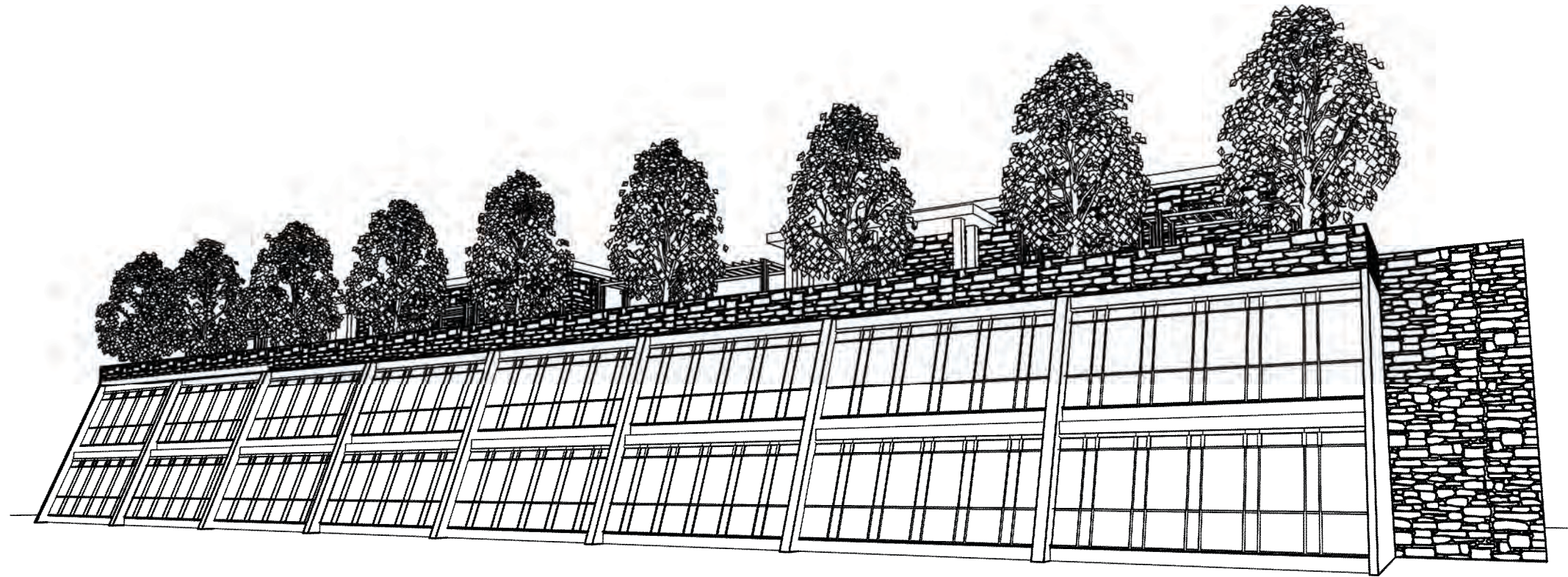




FACHADA PRINCIPAL COMPLEJO DE HABITACIONES

FACHADA SUR.





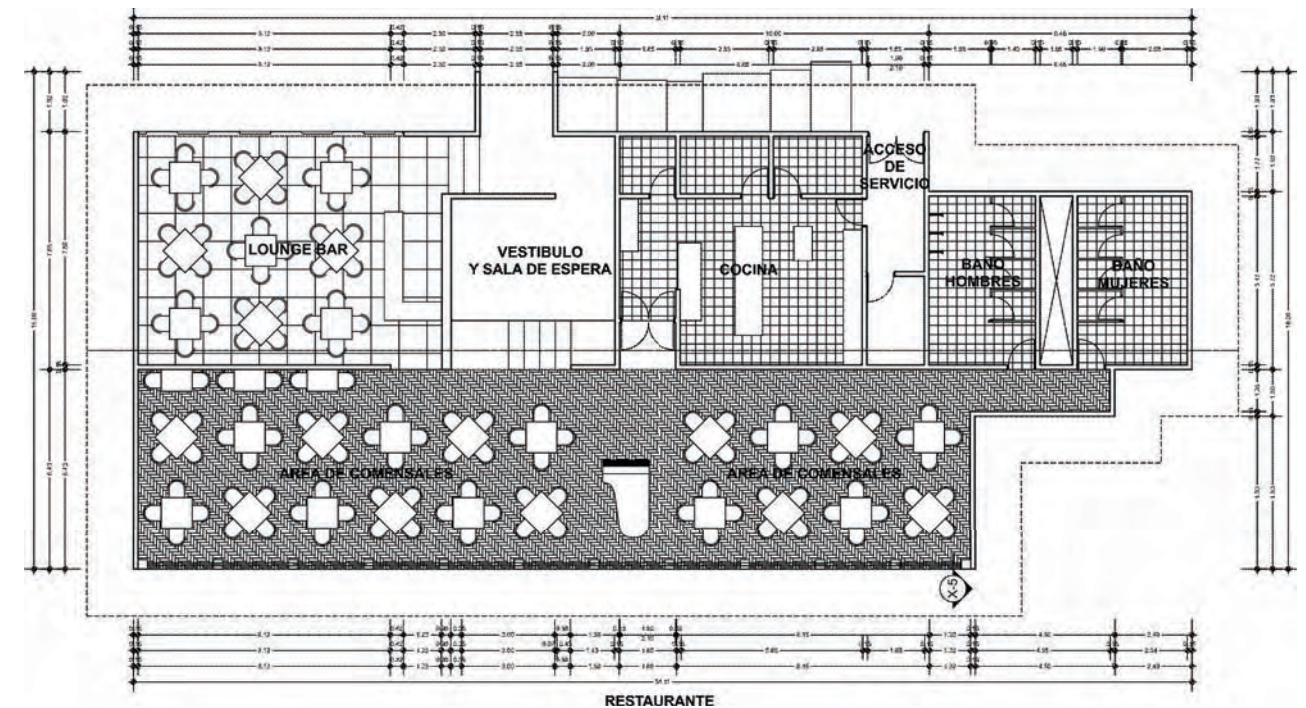
APUNTE PERSPECTIVO

**ESPACIO: RESTAURANTE**

**CONCEPTO:** El restaurante fue diseñado para darle prioridad a la vista del pequeño lago en la parte oriente en un aterrazado con los comensales además de disfrutar la música del piano, el bar se encuentra situado en la parte frontal para poder apreciar el atardecer y la vista de los volcanes.

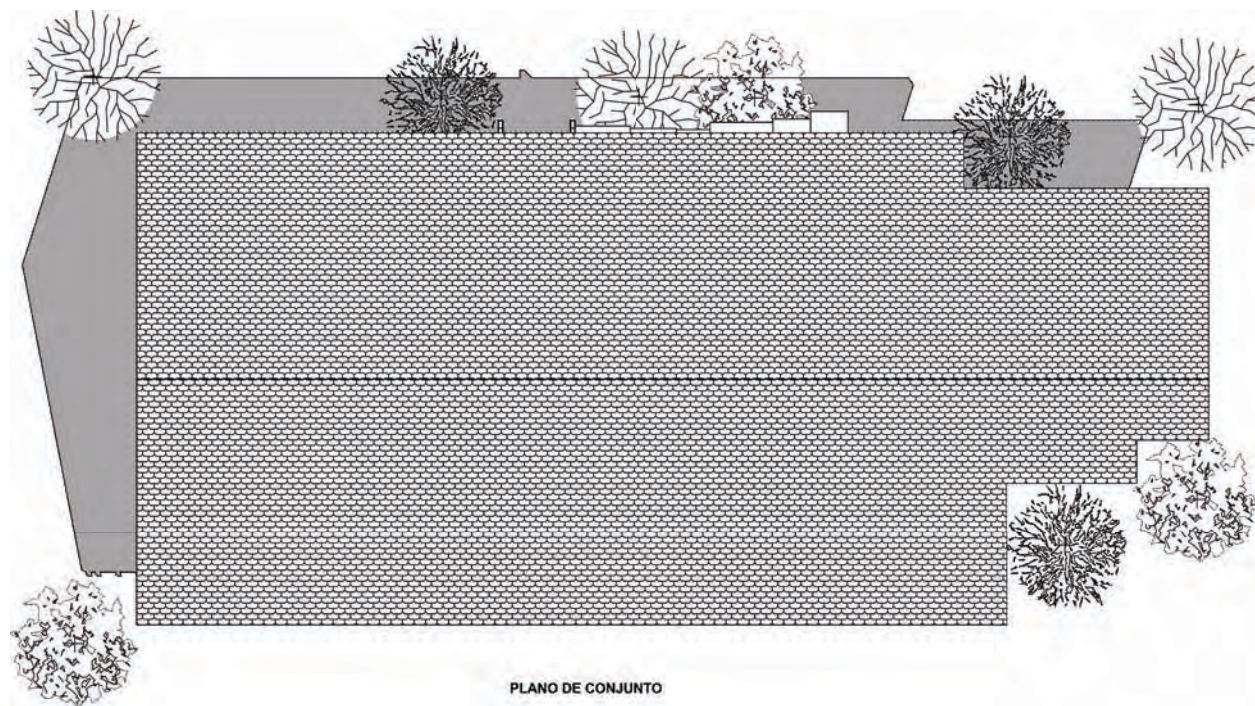
**ORIENTACION:** SUR

**ECOTECNOLOGIAS:** RECOLECCION DE AGUA PLUVIAL, BIODIGESTOR.

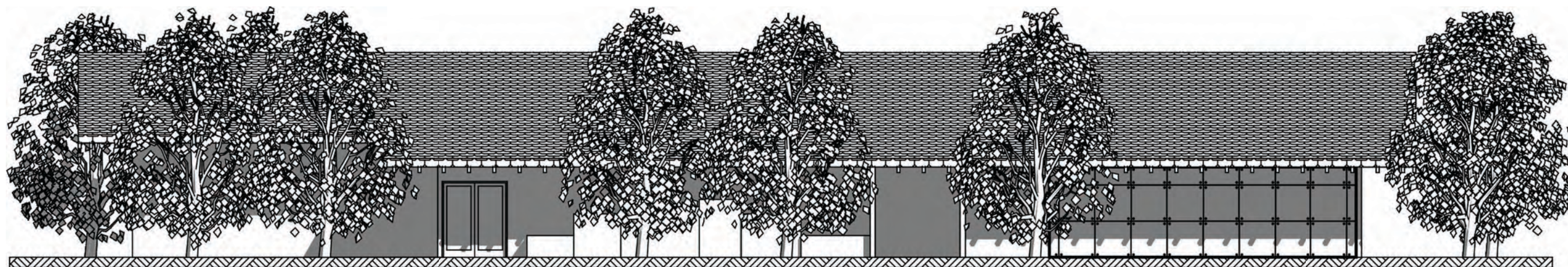




PLANTA ARQUITECTONICA S/ESC.

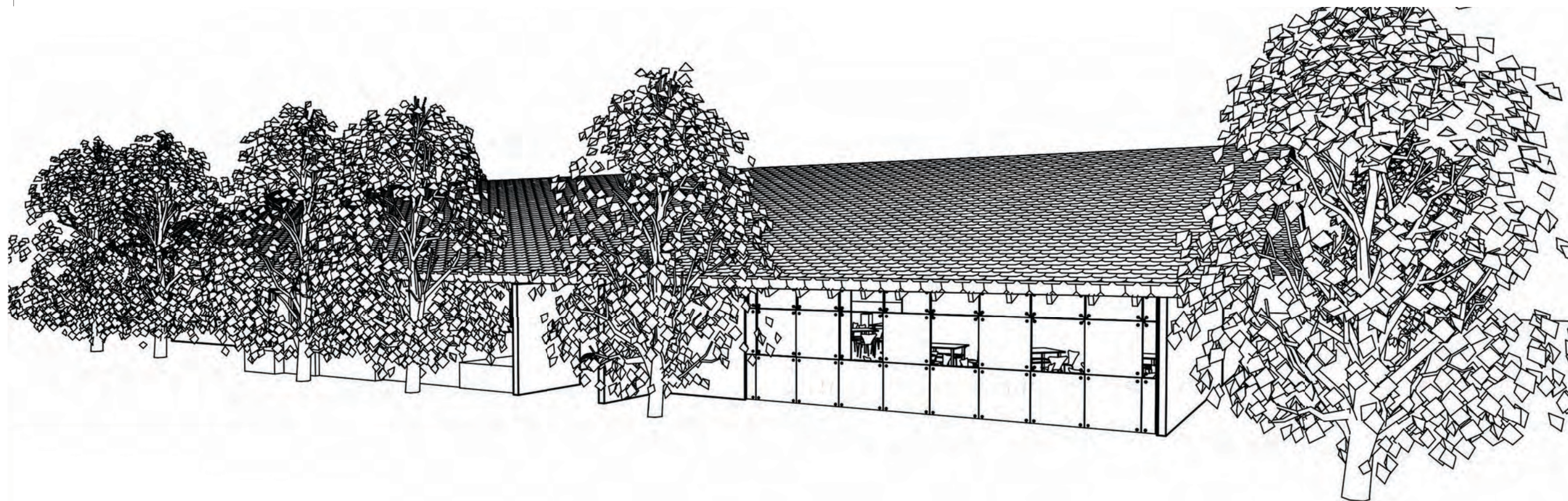


PLANO DE CONJUNTO.



FACHADA PRINCIPAL RESTAURANTE





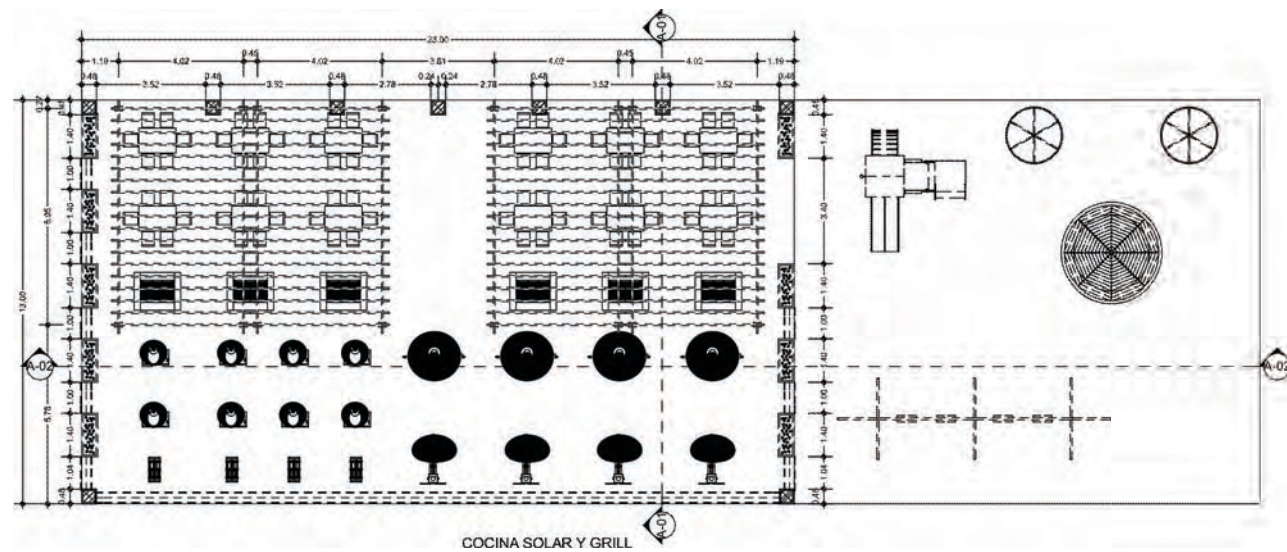
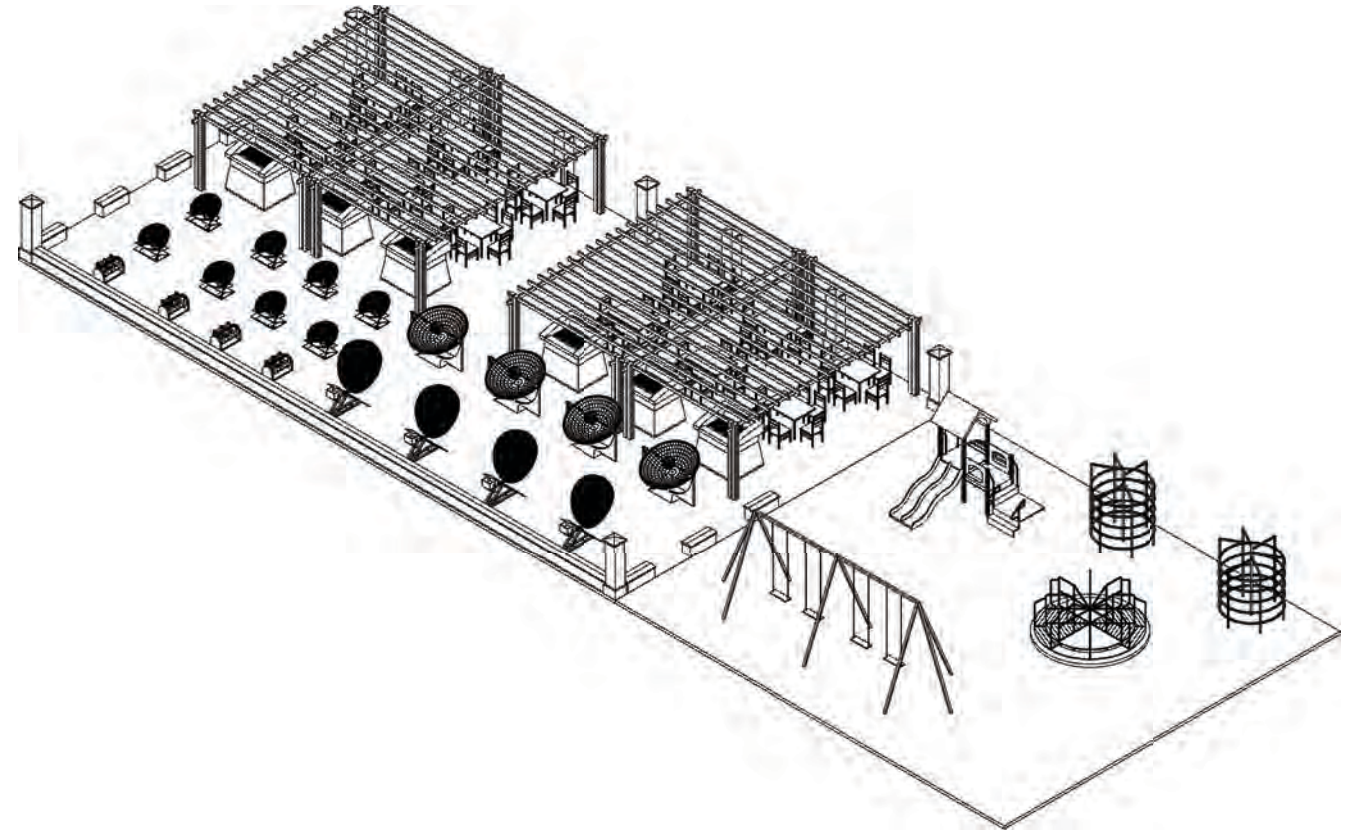


**ESPACIO: COCINAS SOLARES**

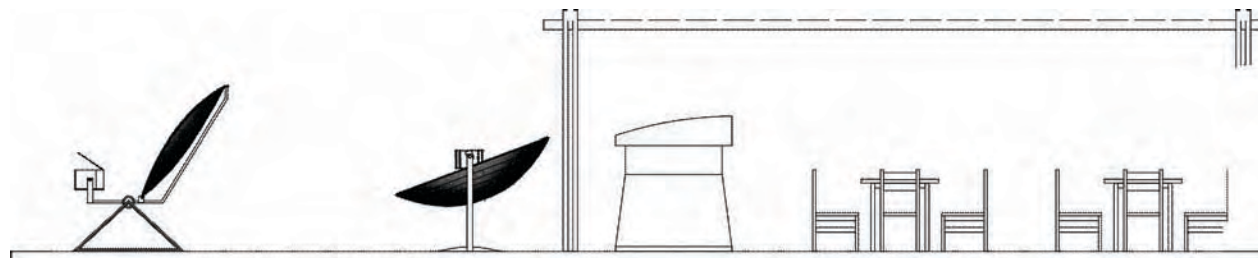
**CONCEPTO:** El taller de cocinas solares se encuentra en la parte superior del terreno libre de cualquier obstáculo entre el sol y las cocinas, con esto se podrán difundir las bondades de la radiación solar aplicadas a las artes culinarias y aumentar su implementación.

**ORIENTACION:** SUR

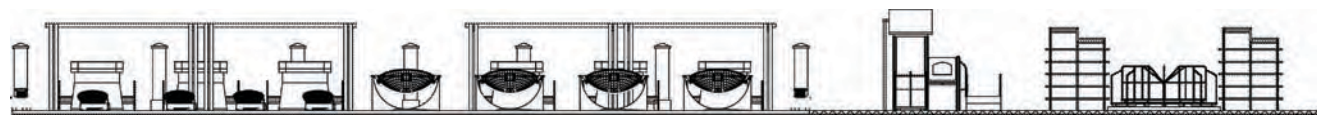
**ECOTECNOLOGIAS:** COCINAS SOLARES.



**PLANTA ARQUITECTONICA COCINA SOLAR.**



**CORTE TRANSVERSAL.**



**CORTE LONGITUDINAL.**































## CAPITULO VI

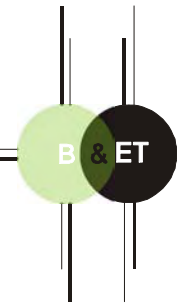
### NECECIDADES DE CONFORT.

CONFORT LUMINICO

CONFORT ACUSTICO

CONFORT TERMICO





## CONFORT LUMINICO

Nota: Cada plano presentado en esta tesis tiene su plano adjunto en CD con plano 90\*60.



## CONFORT LUMINICO.

### Luz natural.

El confort lumínico, es sin duda de suma importancia para el diseño arquitectónico este tiene un impacto psicológico y físico sobre el ser humano influye en su estado de ánimo y en las actividades que debe realizar cotidianamente.

La iluminación justifica su existencia dándole carácter a las edificaciones enfatizando su función y estética, otorgándoles una identidad y presencia innegable que las hace formar parte de la ciudad o de la cotidianidad de la gente que la habita, la recorre y la vive.

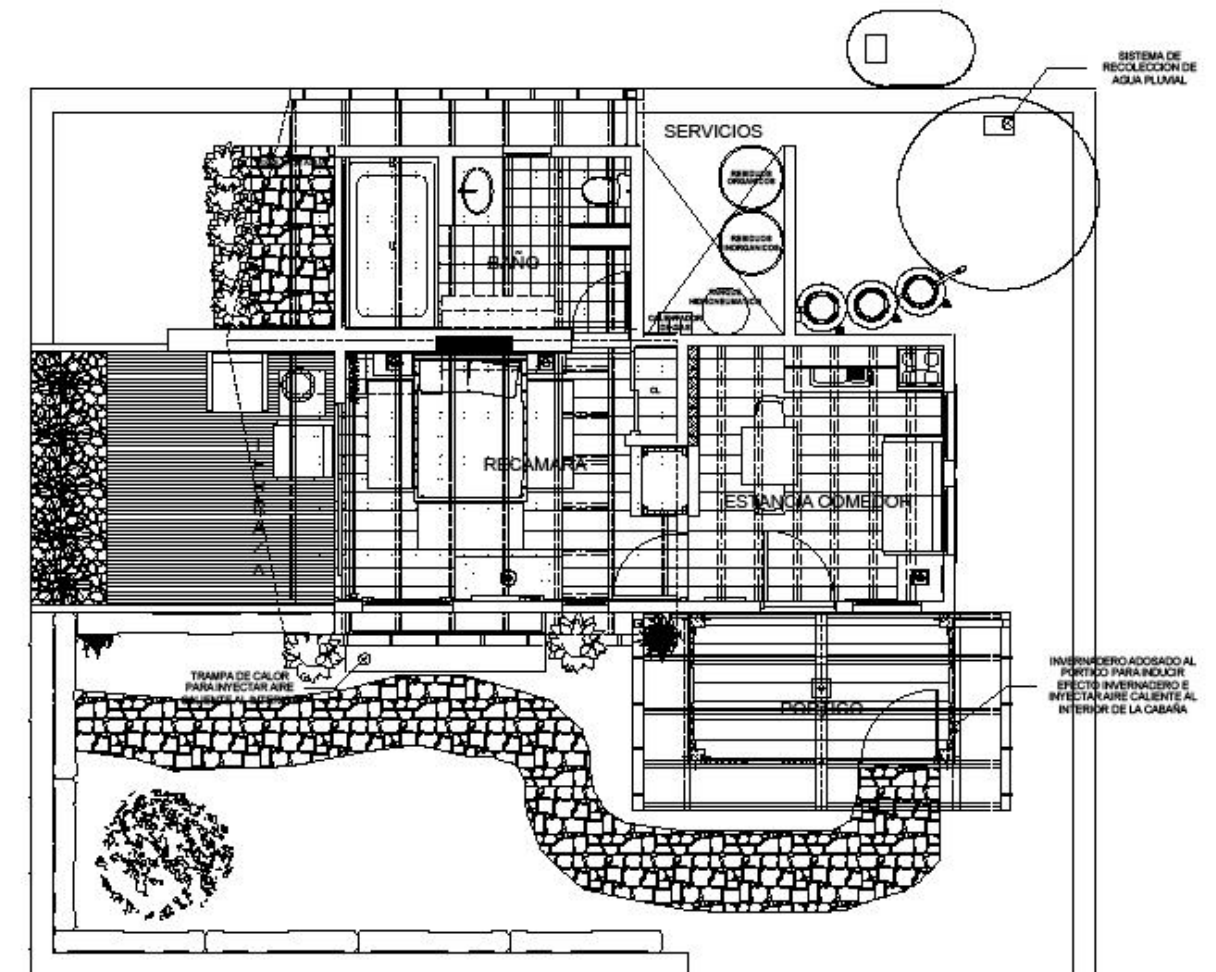
### ESPACIO ANALIZADO: CABAÑA.

se opto por analizar el espacio arquitectónico de las cabañas por este juega un papel muy importante en todo el complejo pues en este se desarrollaran las actividades más importantes: descanso recreo y convivencia, por esta razón deberá contar con un confort lumínico que permita sin problema alguno realizar los puntos antes mencionados, además de beneficiar al uso de la energía eléctrica pues al tener buenos índices de confort lumínicos se bajara el consumo y demanda de energía.

Para realizar el cálculo lumínico de la **luz natural** dentro de las cabañas se determino la orientación pertinente para que esta recibiera luz natural la mayoría del tiempo pero que además nos ayudase a ganar calor en el interior. La orientación en la cual se orientan las habitaciones es la orientación SUR.

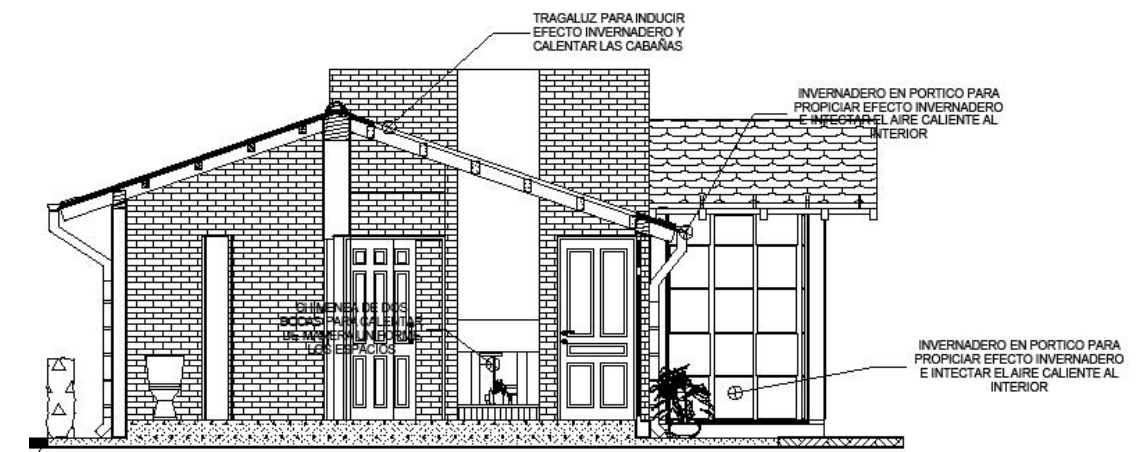
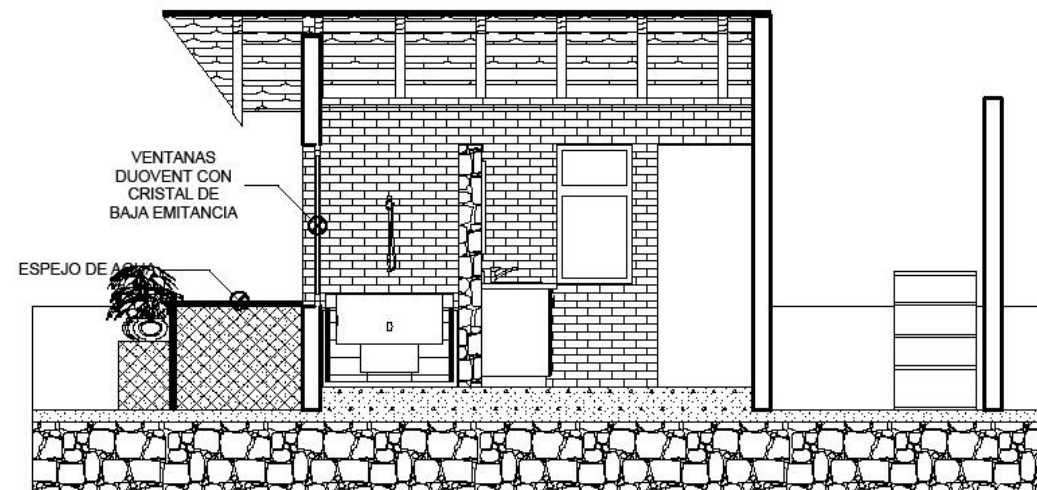
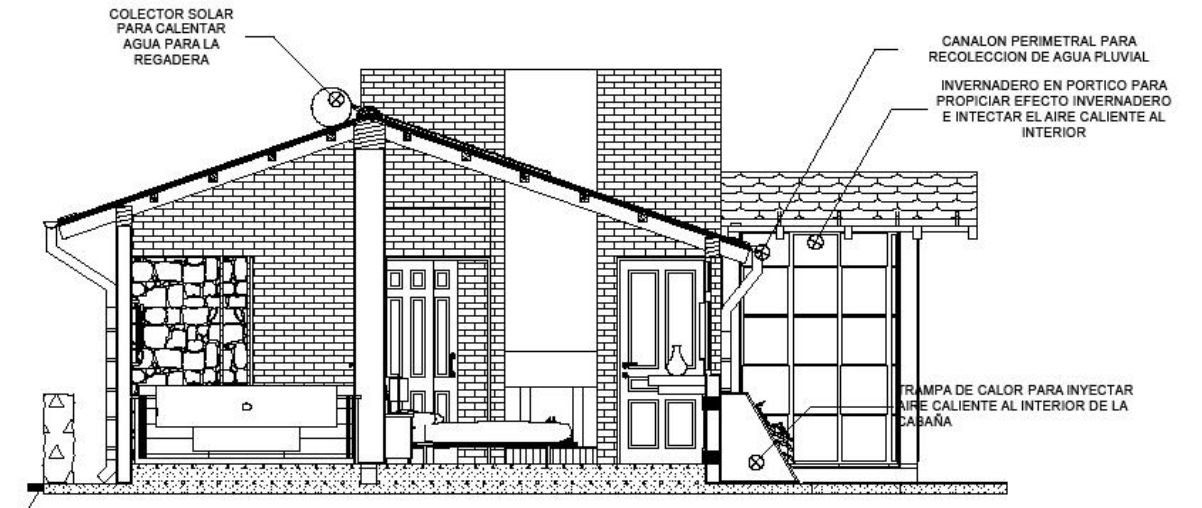
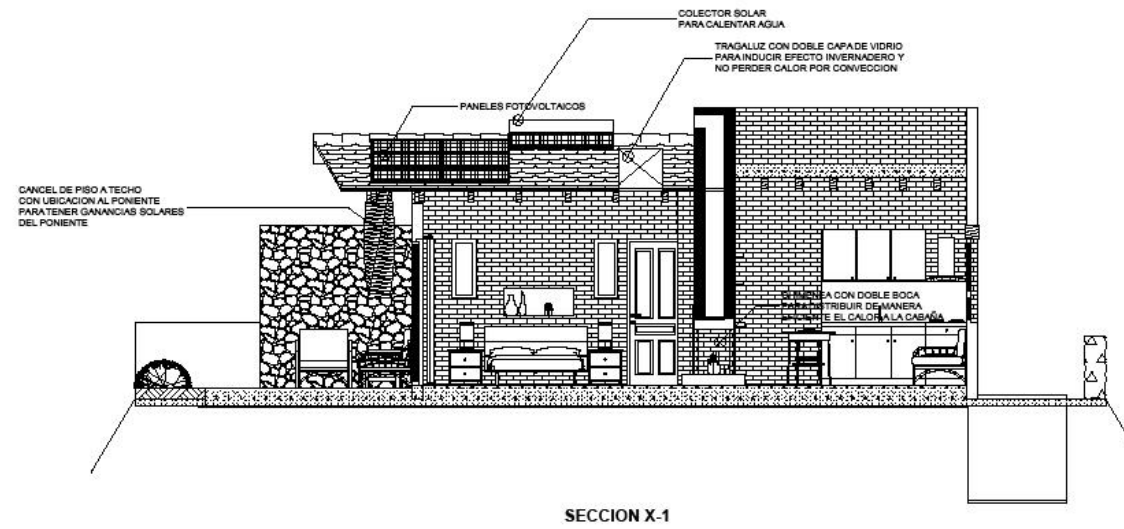
se realizaron pruebas en el cielo artificial con una maqueta especial para medir los índices lumínicos, el cielo artificial simula un cielo nublado y teóricamente en las peores situaciones, con la maqueta de la cabaña se fueron midiendo los diferentes puntos y los más vulnerables a sombras, una vez detectados los puntos débiles faltantes de luz, se pudieron establecer las soluciones para cada espacio, aberturas más prolongadas ductos lumínicos etc.

## PLANTA TIPO.



CABAÑA TIPO 1

## SECCIONES.



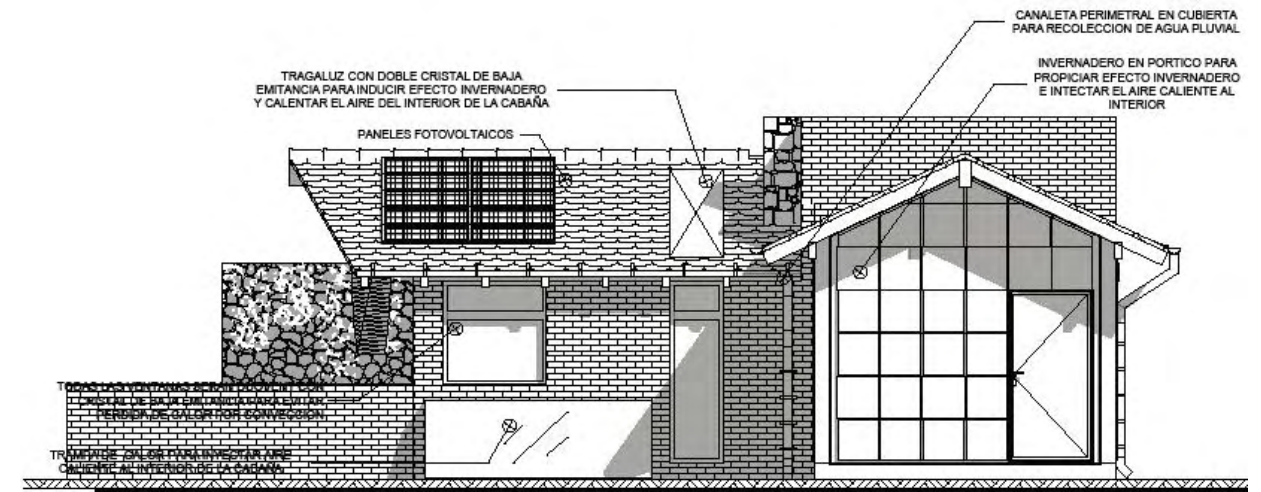




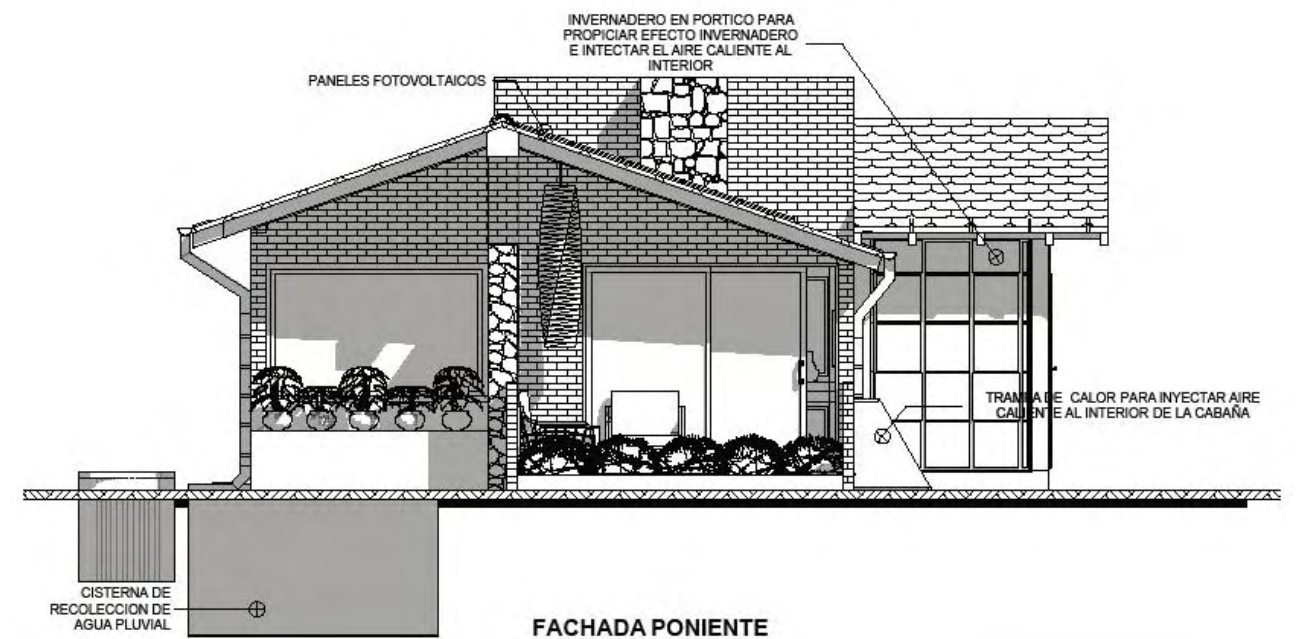
SECCION Y-3



SECCION Y-4



FACHADA PRINCIPAL



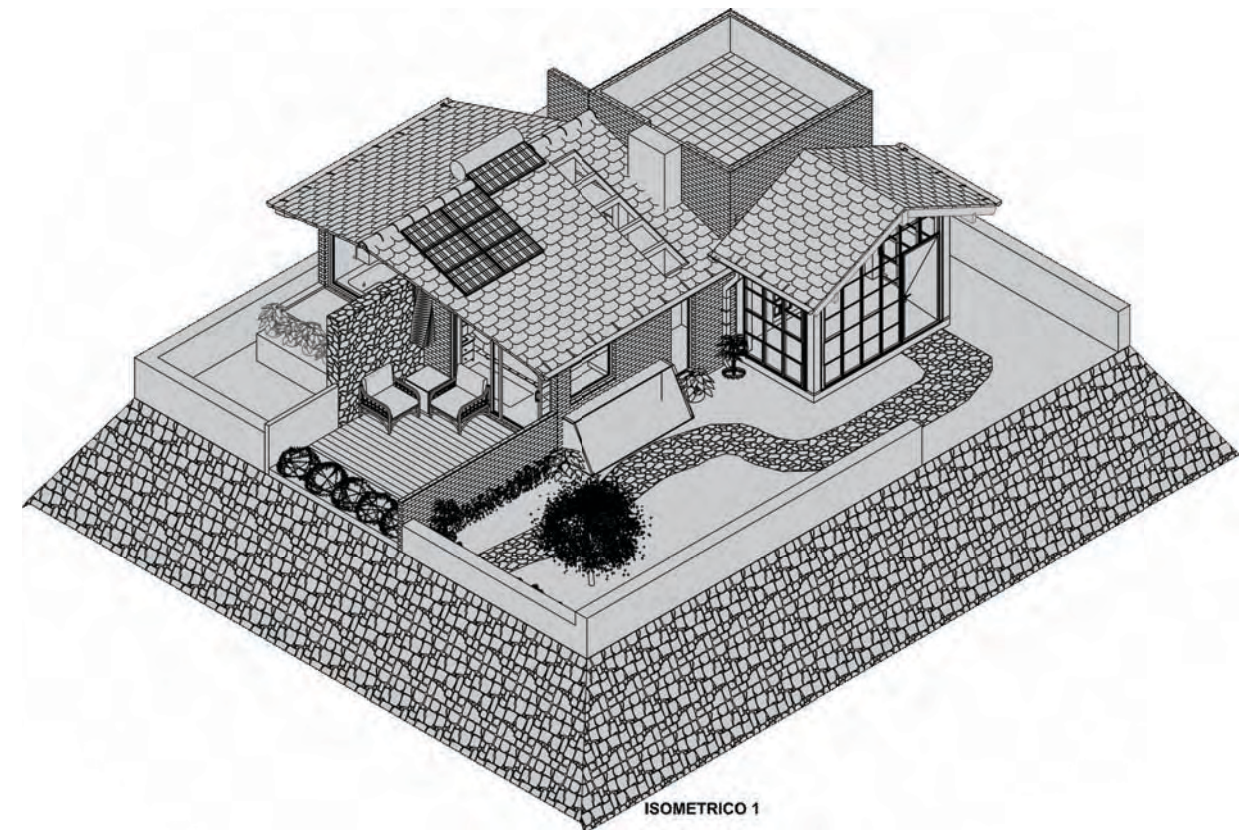
FACHADA PONIENTE



FOTOGRAFIAS DEL INTERIOR DE LA MAQUETA EN EL CIELO ARTIFICIAL SIN DISPOSITIVOS.



FOTOGRAFIAS DEL INTERIOR DE LA MAQUETA EN EL CIELO ARTIFICIAL CON DISPOSITIVOS.

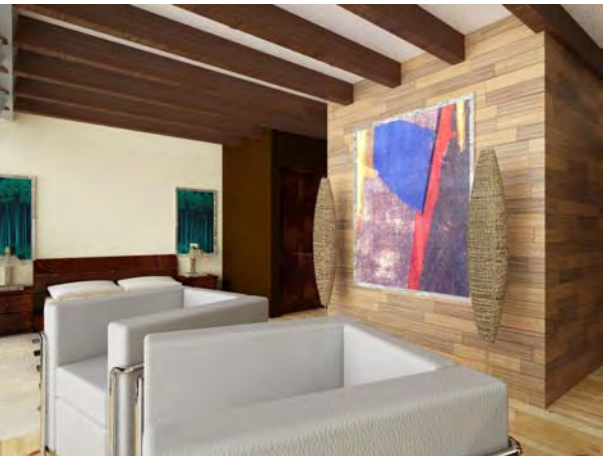




PRUEBAS CON EL RELOJ DE SOL UNIVERSAL - GNOMON.

una vez medidos los índices lumínicos en el cielo artificial se procedió a medirlos nuevamente con el reloj universal, simulando las diferentes horas del día para entonces establecer la diferencia entre los índices lumínicos del cielo artificial y del sol directo para determinar si se tomaron las soluciones adecuadas y pertinentes.

MEDICIONES CON EL RELOJ DE SOL UNIVERSAL												
DICIEMBRE												
HORA	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR
	1		2		3		4		5		6	
9	1600	67600	1700	66900	3200	106200	6000	105300	3000	104800	92000	104900
15	3800	113900	3600	107000	6000	106200	5200	105900	2700	96500	91800	92000
18	4800	112500	4700	102000	19900	106000	38900	105600	4900	114000	4100	104500
MEDICIONES CON EL RELOJ DE SOL UNIVERSAL												
MARZO												
HORA	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR
	1		2		3		4		5		6	
9	2700	105300	2100	104500	3200	106000	4200	105700	2900	102500	9000	13900
15	2400	91700	3100	101400	4600	105900	2700	105900	4400	109100	5800	105700
18	2300	66300	2800	101900	38500	105600	4000	105300	9400	17300	4500	105000
MEDICIONES CON EL RELOJ DE SOL UNIVERSAL												
JUNIO												
HORA	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR
	1		2		3		4		5		6	
9	1300	78700	2000	109200	2600	105200	3700	105300	3300	105900	16800	105400
15	1500	68100	2100	105000	2800	105000	2200	105100	5600	103900	3500	102300
18	1600	67900	3000	107500	19600	105000	2900	104900	2100	100384	3100	106000
MEDICIONES EN EL CIELO ARTIFICIAL SIN DISPOSITIVOS												
HORA	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR
	1		2		3		4		5		6	
	2300	8550	1520	895	12850	8560	10450	10010	5000	8950	9000	1091
MEDICIONES EN EL CIELO ARTIFICIAL CON DISPOSITIVOS												
HORA	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR
	1		2		3		4		5		6	
	4800	8550	3500	8950	19640	8560	13360	10010	4750	8950	1240	1091





CONFORT LUMINICO.

Luz artificial.

El cálculo para la iluminación artificial se realizo en Dialux, se propuso un tipo de lámpara que promoviera ganancias térmicas internas pero un consumo bajo para que la demanda de energía eléctrica fuera menor, se considero la iluminación entre 40 y 500 lux para el dormitorio y posteriormente para los demás espacios como la cocina, y baño.

VILLA ENCANTADA

19.08.2010

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

AMALECK MEDEL CAMPOS

Philips SPK630 1xSDW-T50W M-D325 +ZZG245 PG / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
Tamaño del local	Tamaño del local	Tamaño del local	Tamaño del local	Tamaño del local	Tamaño del local	Tamaño del local	Tamaño del local	Tamaño del local	Tamaño del local	Tamaño del local	Tamaño del local	Tamaño del local
2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m	13m	14m
15.7	16.7	16.9	16.9	17.1	14.8	15.9	15.1	16.0	16.2	16.9	16.9	16.9
15.9	16.8	16.2	17.0	17.3	15.5	16.4	15.8	16.6	16.6	16.9	16.9	16.9
15.9	16.7	16.2	17.0	17.3	15.9	16.7	16.2	17.0	17.2	17.3	17.3	17.3
15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	16.2	17.0	16.6	17.3	17.4	17.4	17.4	17.4
15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	16.4	17.1	16.7	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4
15.8	16.5	16.2	16.8	17.2	16.4	17.1	16.8	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4
15.8	16.6	16.1	16.8	17.1	15.0	15.8	15.3	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1
16.0	16.7	16.4	17.0	17.4	15.8	16.5	16.2	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8
16.1	16.7	16.5	17.0	17.4	16.4	16.9	16.7	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3
16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	16.9	17.4	17.1	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7
16.1	16.6	16.5	17.0	17.4	17.0	17.5	17.5	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9
16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	17.2	17.6	17.6	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.4	16.9	16.8	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3
16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	17.0	17.4	17.5	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
16.2	16.5	16.7	17.0	17.5	17.3	17.6	17.7	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
16.2	16.5	16.7	17.0	17.4	17.4	17.7	17.9	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2
16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	16.4	16.9	16.8	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3
16.2	16.6	16.7	17.0	17.5	17.0	17.4	17.5	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
16.3	16.5	16.7	17.0	17.5	17.3	17.6	17.6	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0

Valoración de la percepción del deslumbramiento para iluminaciones 3 entre luminarias

S = 1.00	+0.8 / -1.2	+0.8 / -0.8
S = 1.50	+2.2 / -3.1	+1.1 / -1.4
S = 2.00	+3.9 / -4.2	+2.1 / -1.7

Tabla estándar

BR01	BR02
------	------

Sumando de

36.6	37.8
------	------

Tabla de deslumbramiento corregido en relación a 2300lm Flujo luminoso total

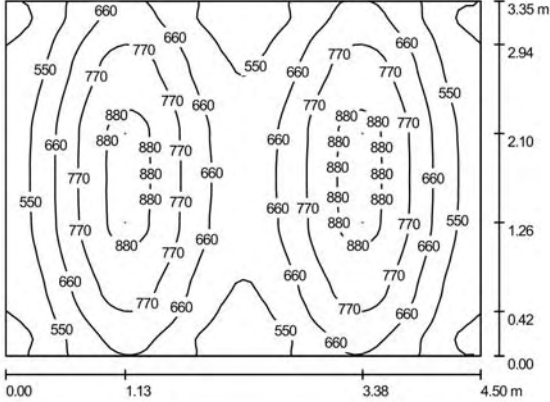
VILLA ENCANTADA

19.08.2010

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

AMALECK MEDEL CAMPOS

CABAÑA1 / Resumen



Altura del local: 3.100 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	[%]	E <sub>m</sub> [lx]	E <sub>min</sub> [lx]	E <sub>max</sub> [lx]	E <sub>min</sub> / E <sub>m</sub>
Plano útil	/	671	400	915	0.596
Suelo	52	598	432	698	0.722
Techo	52	268	212	296	0.791
Paredes (4)	78	346	189	874	/

Plano útil:  
Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

UGR Longi- Tran al eje de luminaria  
Pared izq >30 >30  
Pared inferior >30 >30  
(CIE, SHR = 0.25.)

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	[lm]	P [W]
1	8	Philips SPK630 1xSDW-T50W M-D325 +ZZG245 PG (1.000)	2300	67.8
Total:			18400	542.4

Valor de eficiencia energética: 35.98 W/m² = 5.36 W/m²/100 lx (Base: 15.08 m²)



**VILLA ENCANTADA**

**AM**  
Cassa di Risparmio di Milano  
Cassa di Risparmio di Milano  
19.08.2011

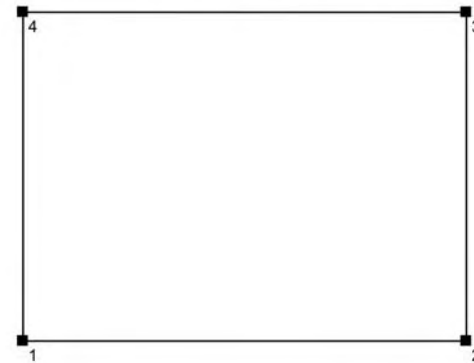
Proyecto elaborado por AMALECK MEDEL CAMPOS  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**CABAÑA1 / Protocolo de entrada**

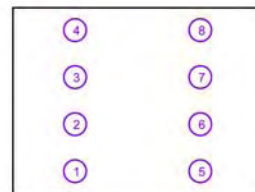
Altura del plano útil: 0.850 m  
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 3.100 m  
Base: 15.08 m<sup>2</sup>



Superficie	Rho [%]	desde ( [m]   [m] )	hacia ( [m]   [m] )	Longitud [m]
Suelo	52	/	/	/
Techo	52	/	/	/
Pared 1	78	( 0.000   0.000 )	( 4.500   0.000 )	4.500
Pared 2	78	( 4.500   0.000 )	( 4.500   3.350 )	3.350
Pared 3	78	( 4.500   3.350 )	( 0.000   3.350 )	4.500
Pared 4	78	( 0.000   3.350 )	( 0.000   0.000 )	3.350



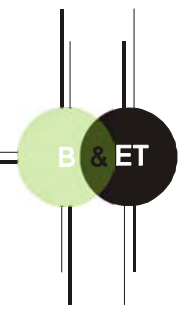
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.130	0.420	2.500	0.0	0.0	90.0
2	1.130	1.260	2.500	0.0	0.0	90.0
3	1.130	2.100	2.500	0.0	0.0	90.0
4	1.130	2.940	2.500	0.0	0.0	90.0
5	3.380	0.420	2.500	0.0	0.0	90.0
6	3.380	1.260	2.500	0.0	0.0	90.0
7	3.380	2.100	2.500	0.0	0.0	90.0
8	3.380	2.940	2.500	0.0	0.0	90.0

## COMPORTAMIENTO DE LA LUZ ARTIFICIAL EN EL INTERIOR.



La intención de la iluminación es tener una luz difusa y no muy directa sin embargo que cumpla con los lux indicados para realizar actividades de lectura etc.

Se propuso una luminaria baja en consumo para que pudiera depender directamente de los paneles fotovoltaicos dispuestos en la losa, y reducir el uso de la corriente eléctrica externa.



## CONFORT ACUSTICO

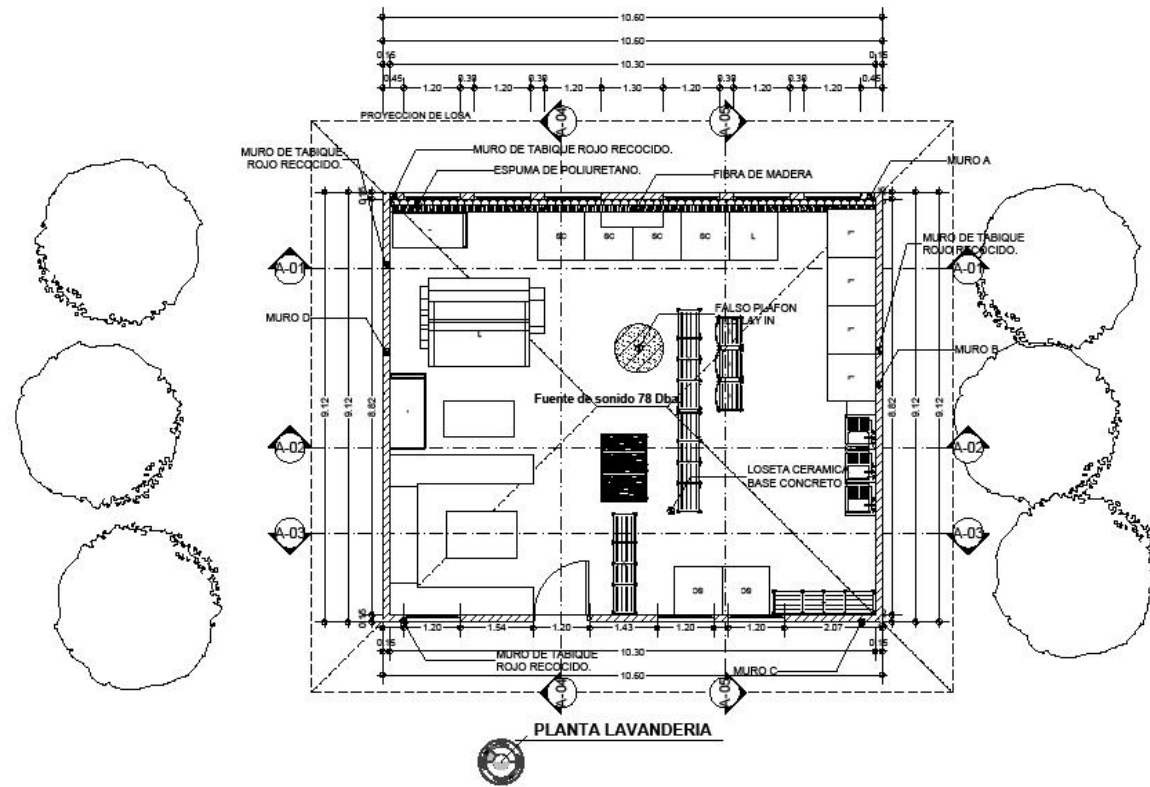
Nota: Cada plano presentado en esta tesis tiene su plano adjunto en CD con plano 90\*60.



## CONFORT ACUSTICO.

El objetivo del siguiente trabajo es acondicionar acústicamente dos espacios y conseguir un grado de difusión acústica uniforme en el espacio incrementando el confort acústico.

En el primer ejercicio aislaremos acústicamente una lavandería, dentro del centro eco turístico, uno de los espacios que generan sonido y en algunos casos es molesto con el pasar del tiempo, se requiere aislar este espacio para que pueda usarse a cualquier hora del día y evitar molestias a las zonas contiguas del centro, Recordemos que a tan solo 13 mts, tenemos el restaurante.



Planta arquitectónica de la lavandería y resultados obtenidos con los materiales propuestos en un inicio.



### CALCULANDO EL TIEMPO DE REVERBERACION DE LA LAVANDERIA SIN ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO.

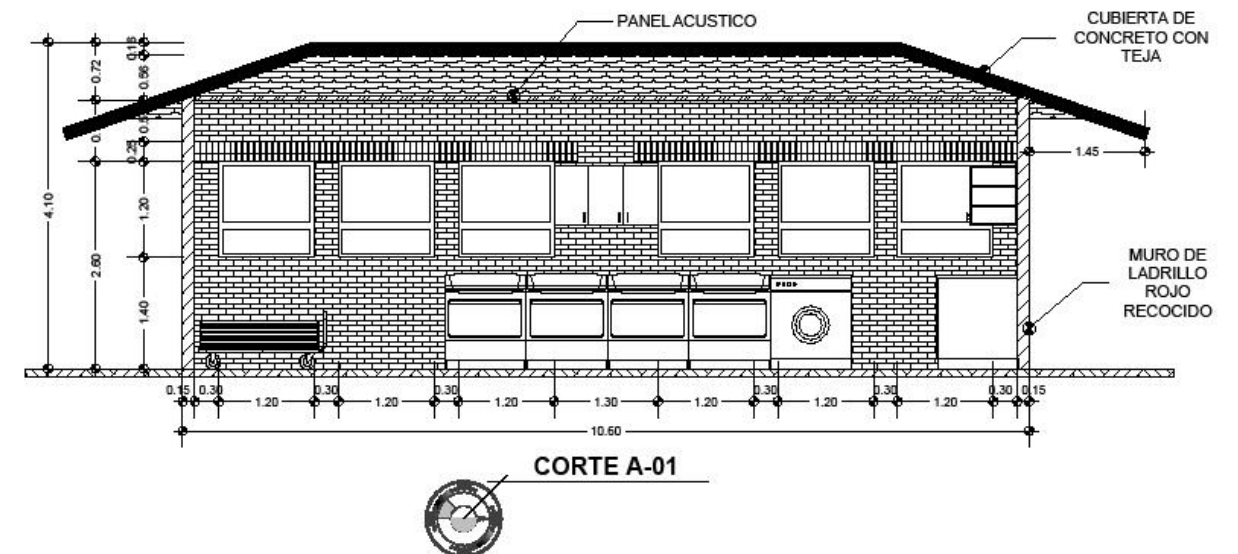
VOLUMEN TOTAL DEL ESPACIO: 375.19 M <sup>3</sup> .						
ELEMENTO	MATERIAL	M <sup>2</sup>	NRC	STC ( R )	TLA	A
MURO A	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	28.16	0.025	48	45	0.704
	Cristal de 6 mm.	6.6	0.04	18	15	0.264
	Puerta de madera	2.04	0.15	21	18	0.306
<b>TOTAL</b>		<b>36.8</b>				<b>1.274</b>
MURO B	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	29.77	0.025	48	45	0.744
<b>TOTAL</b>		<b>29.77</b>				<b>0.744</b>
MURO C	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	25.39	0.025	48	45	0.635
	Cristal de 6 mm.	3.3	0.04	18	15	0.132
	Marco de madera	2.52	0.12	21	18	0.302
	Puerta de madera	5.04	0.18	26.8	23.8	0.907
<b>TOTAL</b>		<b>36.25</b>				<b>1.976</b>
MURO D	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	29.77	0.025	48	45	0.744
<b>TOTAL</b>		<b>29.77</b>				<b>0.744</b>
TECHUMBRE	Techumbre de teja	90.84	0.012	25	22	1.090
<b>TOTAL</b>		<b>90.84</b>				<b>1.090</b>
PISO	Firme de concreto	86.52	0.015	52	49	1.298
	Loseta ceramica	86.52	0.06	42	39	5.191
<b>TOTAL</b>		<b>173.04</b>				<b>6.489</b>
<b>ABSORCION TOTAL SIN PERSONAS</b>						<b>12.318</b>
PERSONAS	Espectador sentado	4.32	0.34			1.469
<b>ABSORCION TOTAL CON PERSONAS</b>						<b>13.787</b>

Para obtener el tiempo de reverberación necesitamos el volumen del espacio dividido entre la absorción total del espacio. En esta propuesta se considero el volumen interior completo.

$$T = V/A$$

TIEMPO DE REVERBERACION CON EL ESPACIO VACIO				
T=	0.161	V/A		
T=	0.161	375	12.32	
T=	0.161	30.44		
T=	<b>4.90</b>			<b>4.90 SEGUNDOS</b>
TIEMPO DE REVERBERACION CON PERSONAS				
T=	0.161	V/A		
T=	0.161	375	13.79	
T=	0.161	27.20006847		
T=	<b>4.38</b>			<b>4.38 SEGUNDOS</b>

Comprobamos que con los materiales propuestos inicialmente el espacio tiene 4.9 segundos de reverberación lo cual es excesivo por lo que se procedió a realizar una propuesta para reducir el tiempo de reverberación pero además para incrementar la absorción en los muros.





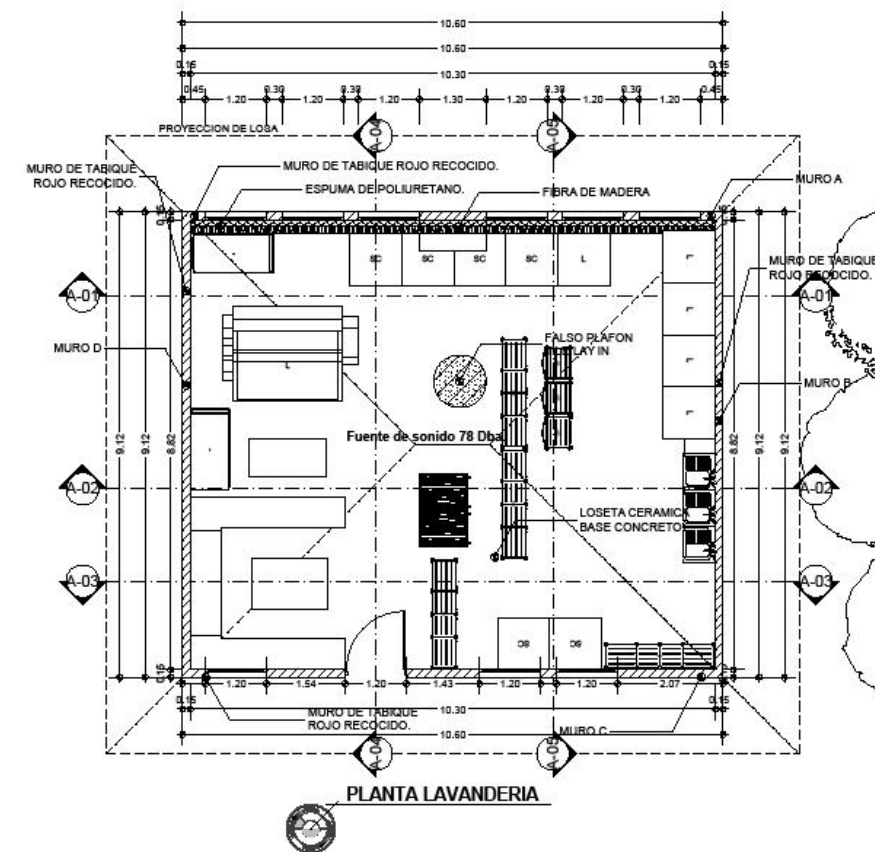
### CALCULANDO EL TIEMPO DE REVERBERACION DE LA LAVANDERIA CON ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO.

VOLUMEN TOTAL DEL ESPACIO: 306.15 M <sup>3</sup> .						
ELEMENTO	MATERIAL	M <sup>2</sup>	NRC	STC (R)	TLA	A
MURO A	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	28.16	0.025	48	45	
	Placa de espuma de poliuretano 75/125	28.16	0.92	56	53	25.907
	Fibra de madera con espesor de 50 mm.	28.16	0.55	67	64	
	Cristal de 6 mm.	6.6	0.04	18	15	
	Puerta de madera	2.04	0.15	21	18	
TOTAL		93.12				25.907
MURO B	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	29.77	0.025	48	45	0.744
TOTAL		29.77				0.744
MURO C	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	25.39	0.025	48	45	
	Placa de espuma de poliuretano 75/125	25.39	0.92	56	53	23.359
	Fibra de madera con espesor de 50 mm.	25.39	0.55	67	64	
	Cristal de 6 mm.	3.3	0.04	18	15	
	Marco de madera	2.52	0.12	21	18	
	Puerta de madera	5.04	0.18	26.8	23.8	
TOTAL		87.03				23.359
MURO D	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	29.77	0.025	48	45	0.744
TOTAL		29.77				0.744
TECHUMBRE	Falso plafon Tile Lay In	90.84	0.75	46	43	68.130
TOTAL		90.84				68.130
PISO	Firme de concreto	86.52	0.015	52	49	1.298
	Loseta ceramica	86.52	0.06	42	39	5.191
TOTAL		173.04				6.489
ABSORCION TOTAL SIN PERSONAS						125.374
PERSONAS	Espectador sentado	4.32	0.34			1.469
ABSORCION TOTAL CON PERSONAS						126.842

Al disminuir el volumen del espacio colocando un falso plafón y acondicionar el espacio con materiales más absorbentes disminuye el tiempo de reverberación.

Con la propuesta realizada logramos disminuir la reverberación a menos de un segundo, ahora comprobemos si la propuesta de los materiales es suficiente para aislar el espacio.

TIEMPO DE REVERBERACION CON EL ESPACIO VACIO				
T=	0.161	V/A		
T=	0.161	306	125.37	
T=	0.161	2.44		
T=	0.39			0.39 SEGUNDOS
TIEMPO DE REVERBERACION CON PERSONAS				
T=	0.161	V/A		
T=	0.161	306	126.84	
T=	0.161	2.413627		
T=	0.39			0.39 SEGUNDOS





## CALCULANDO EL TLA- OV .

La formula requerida es la siguiente:

$$TLA = 10 \log \frac{\sum S}{S'X 10^{-0.1(TL1)} + S'X 10^{-0.1(TL1)} + S'X 10^{-0.1(TL1)} + S'X 10^{-0.1(TL1)} + \dots etc.}$$

La formula se respeta en un archivo de Excel para hacer un poco más rápido el cálculo y obtener los DbA. que cada muro logra absorber para mayor detalle se adjunta archivo en un cd.

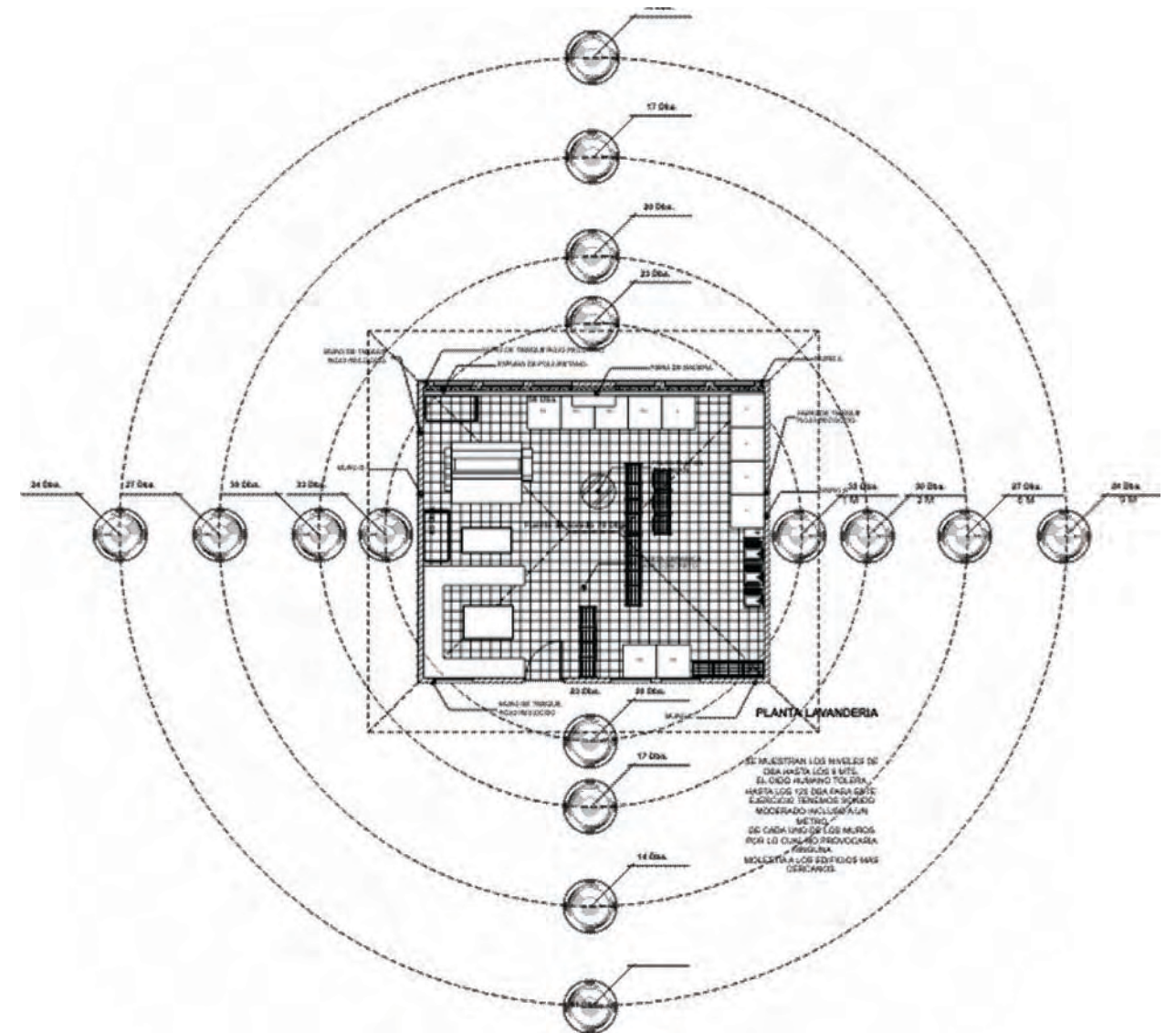
## ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO LAVANDERIA.

VOLUMEN TOTAL DEL ESPACIO: 306.15 M <sup>3</sup> .							TLA = 10 LOG (2 SUPERFICIE EN M2 / 51 X 10 (-0.1) (TL1) +52 X 10 (-0.1)(TL2)...				
ELEMENTO	MATERIAL	M <sup>2</sup>	NRC	STC (R)	TLA	A					
MURO A	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	28.16	0.025	48	45					DbA	
	Placa de espuma de poliuretano 75/125	28.16	0.92	56	53	25.907	0.000141	-5.3			
	Fibra de madera con espesor de 50 mm.	28.16	0.55	67	64						
	Cristal de 6 mm.	6.6	0.04	18	15						
	Puerta de madera	2.04	0.15	21	18						
TOTAL		93.12				25.907	0.000		659796.9701	58.19410317	58
MURO B	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	29.77	0.025	48	45	0.744	0.000941	-4.5			
TOTAL		29.77				0.744	0.001		31622.7766	45	45
MURO C	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	25.39	0.025	48	45						
	Placa de espuma de poliuretano 75/125	25.39	0.92	56	53	23.359	0.000127	-5.3			
	Fibra de madera con espesor de 50 mm.	25.39	0.55	67	64						
	Cristal de 6 mm.	3.3	0.04	18	15						
	Marco de madera	2.52	0.12	21	18						
	Puerta de madera	5.04	0.18	26.8	23.8						
TOTAL		87.03				23.359	0.000		683921.541	58.35006283	58
MURO D	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	29.77	0.025	48	45	0.744	0.000941	-4.5			
TOTAL		29.77				0.744	0.001		31622.7766	45	45
TECHUMBRE	Falso plafon Tile Lay in	90.84	0.75	46	43	68.130	0.004553	-4.3			
TOTAL		90.84				68.130	0.005		19952.62315	43	43
PISO	Firme de concreto	86.52	0.015	52	49	1.298	0.001089	-3.9			
	Loseta ceramica	86.52	0.06	42	39	5.191	0.010892	-3.9			
TOTAL		173.04				6.489	0.012		14442.33154	41.59637311	41
ABSORCION TOTAL SIN PERSONAS						125.374					290
PERSONAS	Espectador sentado	4.32	0.34			1.469	Nota: el volumen calculado ya no incluye la cubierta solo el volumen existente hasta el falso plafon que se piensa colocar para disminuir el tiempo de reverberacion.				
						1.469					
ABSORCION TOTAL CON PERSONAS						126.842					

**MURO A= 58 DbA. / MURO B= 45 DbA. / MURO C= 58 DbA. / MURO D= 45 DbA.**

Con la propuesta inicial de materiales teníamos los siguientes resultados:

**MURO A= 21 DbA. / MURO B= 43 DbA. / MURO C= 23 DbA. / MURO D= 45 DbA.**



En la imagen se observan los niveles acústicos alcanzados después del acondicionamiento a diferentes distancias, por lo cual el ruido generado en el interior ya no representa problema alguno para los alrededores de la lavandería.



## TIEMPO DE REVERBERACION.

## RESTAURANTE SIN ACONDICIONAMIENTO.

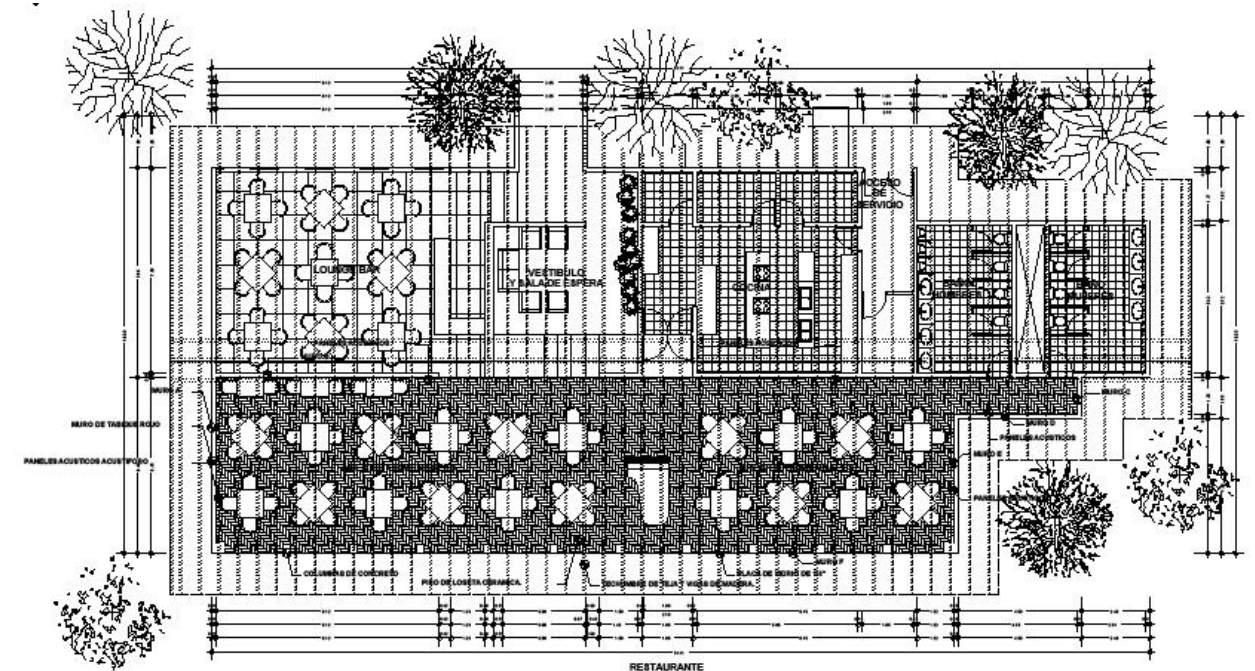
El segundo espacio analizado es la terraza del restaurante, es indispensable que el control del sonido en un espacio como este sea equilibrado y para goce de quienes se encuentren en el y no sea un espacio inundado por el caos del sonido.

Para este caso solo calcularemos el tiempo de reverberación, primero se calculara con los materiales propuestos inicialmente y los resultados son:

VOLUMEN TOTAL DEL ESPACIO: 681.76 M <sup>3</sup> .						
ELEMENTO	MATERIAL	M <sup>2</sup>	NRC	STC (R)	TLA	A
MURO A	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	25.42	0.025	48	45	0.636
TOTAL		25.42				0.636
MURO B	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	123.72	0.025	48	45	3.093
	Columnas de concreto	1.45	0.015	52	49	0.022
	Cristal estructural de 1/4"	11.54	0.06	26	23	0.692
	Puerta de madera	12.85	0.15	21	18	1.928
TOTAL		149.56				5.735
MURO C	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	6.71	0.025	48	45	0.168
TOTAL		6.71				0.168
MURO D	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	21.31	0.025	48	45	0.533
TOTAL		21.31				0.533
MURO E	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	18.68	0.025	48	45	0.467
TOTAL		18.68				0.467
MURO F	Columnas de concreto	18.6	0.015	21	18	0.279
	Cristal estructural	66	0.06	26	23	3.960
TOTAL		84.6				4.239
TECHUMBRE	Techumbre de teja	174.86	0.012	25	22	2.098
TOTAL		174.86				2.098
PISO	Firme de concreto	156.82	0.015	52	49	2.352
	Loseta ceramica	156.82	0.06	42	39	9.409
TOTAL		313.64				11.762
ABSORCION TOTAL SIN PERSONAS						25.636
PERSONAS	Espectador sentado	4.32	0.34			1.469
ABSORCION TOTAL CON PERSONAS						27.105

TIEMPO DE REVERBERACION CON EL ESPACIO VACIO				
T=	0.161	V/A		
T=	0.161	682	25.64	
T=	0.161	26.59		
T=	4.28			4.28 SEGUNDOS
TIEMPO DE REVERBERACION CON PERSONAS				
T=	0.161	V/A		
T=	0.161	682	27.11	
T=	0.161	25.15230433		
T=	4.05			4.05 SEGUNDOS

El tiempo de reverberación obtenido es excesivo ya que supera los 4 segundos de reverberación por lo que debemos hacer una nueva propuesta de materiales a continuación se presenta el plano y los materiales propuestos.





CALCULO DEL TIEMPO DE REVERBERACION CON ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO.

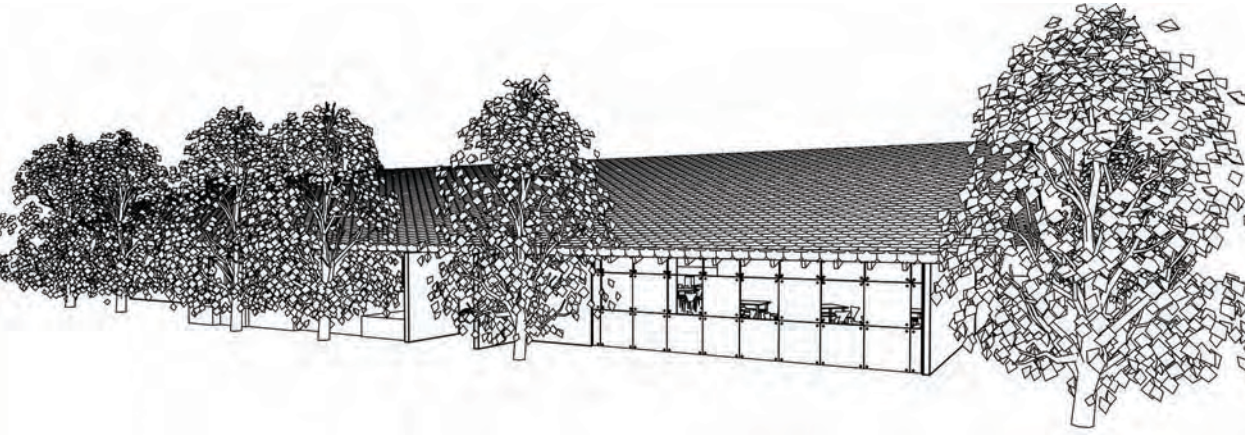
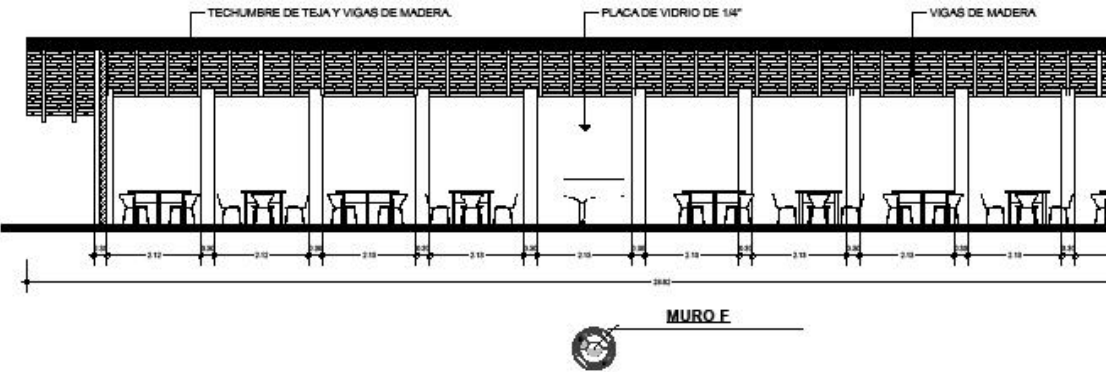
En esta propuesta se respeto la techumbre propuesta originalmente pero se trataron los muros para que estos tuviesen una mayor absorción.

VOLUMEN TOTAL DEL ESPACIO: 681.76 M³.						
ELEMENTO	MATERIAL	M²	NRC	STC ( R )	TLA	A
MURO A	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	25.42	0.025	48	45	
	Paneles divisorios y acusticos.(acustiforo).	25.42	0.8	53	50	20.336
TOTAL		50.84				20.336
MURO B	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	123.72	0.025	48	45	
	Paneles divisorios y acusticos.(acustiforo).	25.42	0.8	53	50	20.336
	Columnas de concreto	1.45	0.015	52	49	
	Cristal estructural de 1/4"	11.54	0.06	26	23	
	Puerta de madera	12.85	0.15	21	18	
TOTAL		174.98				20.336
MURO C	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	6.71	0.025	48	45	0.168
TOTAL		6.71				0.168
MURO D	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	21.31	0.025	48	45	
	Paneles divisorios y acusticos.(acustiforo).	25.42	0.8	53	50	20.336
TOTAL		46.73				20.336
MURO E	Muro de tabique rojo recocido con aplanado mortero cemento-arena.	18.68	0.025	48	45	
	Paneles divisorios y acusticos.(acustiforo).	25.42	0.8	53	50	20.336
TOTAL		44.1				20.336
MURO F	Columnas de concreto	18.6	0.015	21	18	0.279
	Cristal estructural	66	0.06	26	23	3.960
TOTAL		84.6				4.239
TECHUMBRE	Techumbre de teja	174.86	0.012	21	18	2.098
	Vigas de madera	236	0.05	25	22	11.800
TOTAL		410.86				13.898
PISO	Firme de concreto	156.82	0.015	52	49	2.352
	Loseta ceramica	156.82	0.06	42	39	9.409
TOTAL		313.64				11.762
ABSORCION TOTAL SIN PERSONAS						111.411
PERSONAS	Espectador sentado	4.32	0.34			1.469
ABSORCION TOTAL CON PERSONAS						112.879

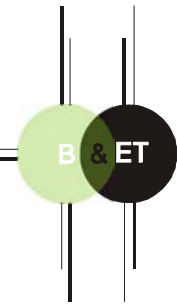
TIEMPO DE REVERBERACION CON EL ESPACIO VACIO			
T=	0.161	V/A	
T=	0.161	682	111.41
T=	0.161	6.12	
T=	0.99		0.99 SEGUNDOS
TIEMPO DE REVERBERACION CON PERSONAS			
T=	0.161	V/A	
T=	0.161	682	112.88
T=	0.161	6.039721873	
T=	0.97		0.97 SEGUNDOS

En este caso logramos que el tiempo de reverberación se redujera a menos de un segundo logrando la condición establecida en clase.

Nota: Se adjunta documento en Excel donde también se calcula el TLA OV del restaurante.







## CONFORT TERMICO

Nota: Cada plano presentado en esta tesis tiene su plano adjunto en CD con plano 90\*60.

## CONFORT TERMICO.

La noción del “confort” no fue asociada con la idea de “BIENESTAR TERMICO” hasta finales del siglo XIX. Sin embargo, debido al rápido desarrollo de la industria del calentamiento, ventilación y aire acondicionado (HVAC, por sus siglas en ingles) durante las primeras décadas del siglo XX la noción de confort se transformo y convirtió rápidamente en un estado de satisfacción con el ambiente térmico.

Definimos confort como la situación de bienestar del hombre. El confort térmico significa que el intercambio de calor de la persona con el medio es tal que la sensación es de bienestar.

El hombre es en realidad una fuente de calor para el espacio que lo rodea. El cuerpo humano genera calor debido a su metabolismo y su actividad física, y ese calor debe ser eliminado hacia el medio ambiente para mantener su temperatura constante. Por eso el medio debe estar más frío.

El calor se produce constantemente en el interior de todo ser viviente por oxidación de los alimentos para mantener al cuerpo en una temperatura constante de  $36,8^{\circ}\text{C}$  aproximadamente para el caso del ser humano. Si aumenta la actividad, aumenta un poco este valor.

Cuando el cuerpo se halla en reposo, la velocidad con que se desarrolla el metabolismo es mínima, pero cuando se efectúa un trabajo externo, aumenta notablemente. Una persona en reposo, disipa aproximadamente 100 watts en total (calor sensible y latente) hacia el medio exterior. El ser humano tiene aproximadamente  $1,8\text{ m}^2$  de superficie de piel por eso decimos que disipamos, en reposo, unos  $60\text{ watt/m}^2$

La sensación de bienestar térmico está definida, según normas internacionales, como la ISO7730:2005 (ISO, 2005) o la ANSI/ASHRAE Standard 55 (ASHRAE,1992), como “el estado de ánimo que expresa satisfacción con el ambiente térmico”. Esta definición hace parecer a la sensación de confort térmico como subjetiva, es decir, como la opinión de un sujeto o persona sobre su sensación de frío o calor. Sin embargo no sólo es nuestro estado de ánimo el que define si tenemos frío o calor y si estamos o no cómodos con esa situación. Saber si tenemos

frío o calor es parte de un proceso cognitivo que integra muchos estímulos influidos por factores físicos, fisiológicos y psicológicos, entre otros.

En términos fisiológicos, la sensación de confort puede definirse como la situación en la que nuestro cuerpo está haciendo el menor esfuerzo para regular su temperatura interna, lo que involucra no sólo nuestro estado de ánimo, sino otros factores como la actividad que estemos realizando, la complexión física, el sexo, la edad o la vestimenta.

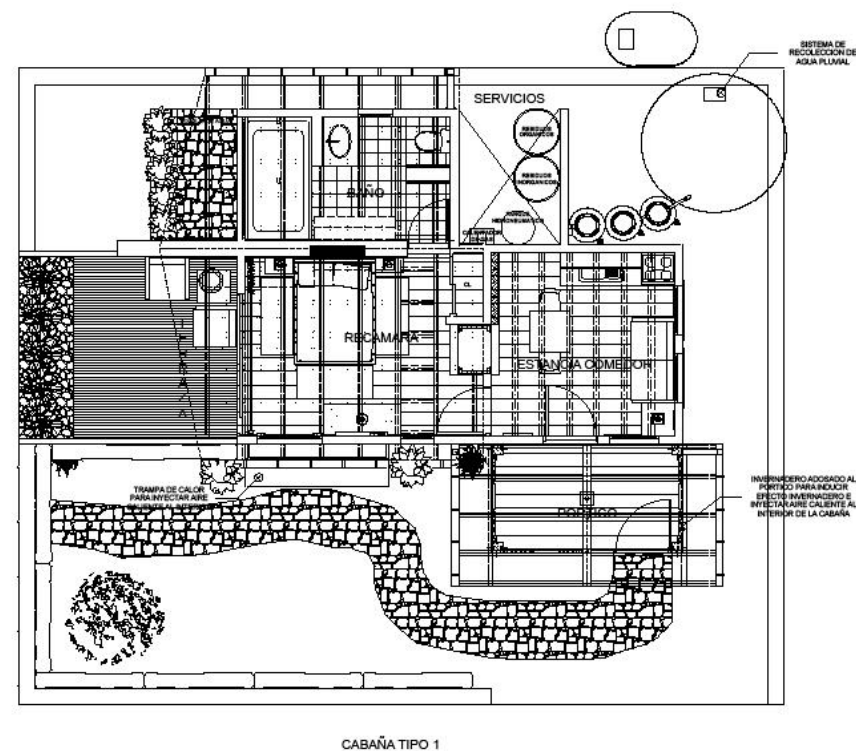
También puede definirse en términos físicos, cuando el intercambio de calor entre el medio ambiente y nuestro cuerpo es suficiente para mantener su temperatura interna. Esto implica que en un balance térmico positivo nuestro cuerpo estará ganando energía, por lo tanto tendremos calor y si el balance es negativo estaremos perdiendo energía, entonces la sensación térmica será de frío.



## BALANCE TERMICO.

### ESPACIO POR ANALIZAR: CABAÑA

Al construir una edificación **energéticamente eficiente o sostenible** tenemos que hacer un estudio térmico de la misma, lo primero es analizar cada muro, **su espesor y su composición** (hay una propiedad llamada **transmitancia térmica**, esto nos indica la cantidad de energía que atraviesa un cuerpo o elemento constructivo en la unidad de tiempo) y así vamos haciendo poco a poco la casa, analizando cada elemento, tipos de **muros, techos, ventanas**, con esto podemos calcular en porcentaje en que sector tenemos mayores pérdidas y actuar en base a ello, por ejemplo descubrimos que hay muchos vidrios y se pierde mucha energía por los vidrios o techos, entonces podemos analizar cuanto ahorramos en gas, poniendo un vidrio doble, haciendo una cámara de aire en el techo o utilizando determinados aislantes. Para realizar el balance he elegido la cabaña ya que es un espacio en el cual se debe estar cómodo en todos los aspectos además de que su configuración en forma, volumen, cantidad de ventanas, ductos lumínicos y domos podrían hacer vulnerable la construcción, por lo que había que realizar los cálculos necesarios.



## RENDER Y CONFIGURACION TERMICA DE LA CABAÑA.



Para la cabaña se utilizaron materiales con un alto índice de absorción elevado incluso el color absorbe mayor cantidad de energía calórica, tenemos materiales como piedra, ladrillo, cristal Dúo Vent, y Madera, todas las cabañas están orientadas al sur lo que le permite a la construcción ganar sol la mayor parte del día y utilizar menos la energía eléctrica, al frente de la cabaña tenemos una trampa de calor mejor conocida como muro trombé así el calor viaje al interior y cuando comience a enfriar el día estas se cierran de forma hermética evitando que el calor ganado se escape.

La inclinación de la losa además de que permite la recolección de agua pluvial y la conduce a una cisterna para que esta se reutilice, permite ganar calor por la tarde del lado de la habitación y durante el resto del día el sol se posiciona por encima de esta bañando toda la losa y permitiendo ganar calor.

CALCULO DE BALANCE TERMICO.

HOJA DE DATOS 1 PARTE 1.

BALANCE TÉRMICO

A

A1

A2

A3

A4

LOCALIZACIÓN

CONDICIONES CLIMÁTICAS

DATOS PARA CÁLCULO

DATOS DEL LOCAL

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS:

CIUDAD: ATlixco

ESTADO: PUEBLA

Latitud: 18° 35'

Longitud: 98° 18'

Altitud: 2142

Temperatura media mensual: 11.6 °C

Temperatura horaria: 5.4 °C

Temperatura neutra mensual: 21.2 °C

Limite superior de confort: 23.7 °C

Limite inferior de confort: 18.7 °C

Temperatura interior: 16.6 °C

Velocidad del viento: 4.8 m/s

Dirección del viento: 5

Radiación Solar Máxima Total (12 hr): 703 W/m2

Radiación Solar Horaria: 73 W/m2

Fecha de Diseño: 21

Fecha de Diseño: 1

Día número: 21

Horas: 75

Ángulo horario: 75

Largo: 3 m

Ancho: 4 m

Alto: 3 m

Área: 0 m2

Volumen: 101.87 m3

DATOS DE LA LOCALIDAD

CONDICIONES CLIMATICOS

DATOS PARA EL CÁLCULO, DIA, HORA Y ANGULO HORARIO DE INCIDENCIA

DATOS DEL LOCAL PARA EL CÁLCULO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE COMPONEN CADA PARTE DE LA CABAÑA

Elemento constructivo	Materiales	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS:															
		espesor (m)	Conductividad (W/m·°C)	Resistencia m²·°C/W	Transmisión W/m²·°C	Absortancia	Transparencia	Reflectancia	Emissividad interior	Factor de ganancia	Calor Especifico (J/kg·°C)	Densidad (kg/m³)	Difusividad Térmica m²/s	Retardo Térmico h	Admitancia (W/m²·°C)	Índice de Inercia Térmica	Admitancia Efectiva W/m²·°C
		b	k	R	U	a	τ	ρ	αi	fg	Cp	ρ	α	φ	s	D	Ψ
MUROS	te	1.00	30.61	0.0327													
	yeso	0.02	0.46	0.0435		0.65											
	tabique	0.22	0.84	0.2619	3.82						800	1700	0.0000006	6.45	9.11	2.39	9.55
	yeso	0.02	0.46	0.0435													
	ti	1.00	8.13	0.1230													
	Total			0.6046	1.58											0.06	3.30
LOSA	te	1.00	30.61	0.0327													
	losa	0.02	0.76	0.02		0.65		0.35									
	aire cavidades	0.04	0.26	0.1538							1004.00	1.25					
	losa	0.10	1.13	0.0885							1000	2100	0.0000005	3.14	13.14	1.16	13.80
	yeso	0.02	0.46	0.0435													
	aire cavidades	0.02	0.10	0.2000							1004.00	1.25					
	duela de madera	0.05	0.15	0.3333		0.78								2.90			
	ti	1.00	8.63	0.1508													
	Total			1.0254	0.98												5.10
VENTANA	te	1.000	30.61	0.0327													
	vidrio dovent	0.024	2.90	0.0083	2.7400	0.05	0.80	0.12						2.90			
	ti	1.000	8.13	0.1230													
Total			0.1639	6.10													5.60
PUERTA	te	1.000	30.61	0.0327													
	madera blanda	0.05	0.13	0.3646							1420.00	610.00	0.0000002	2.97	2.86	1.10	3.15
	ti	1.000	8.13	0.1230													
	Total			0.5403	1.85												5.80
PISO	Concreto	0.10	1.80	0.0556							620	1300	0.0000022	1.54	10.27	0.57	5.86
	duela de madera	0.05	0.15	0.3333		0.78								2.90			
	Total			0.3689	2.57												5.00

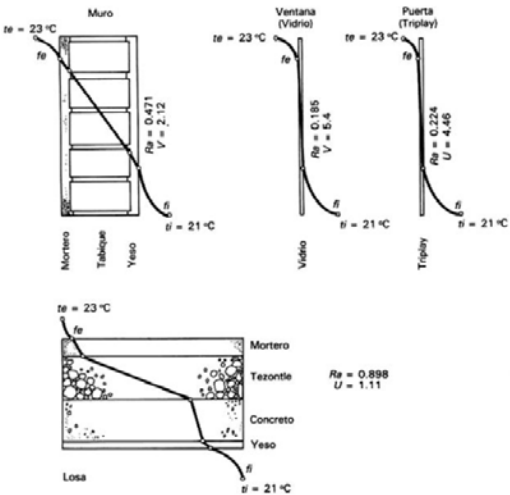
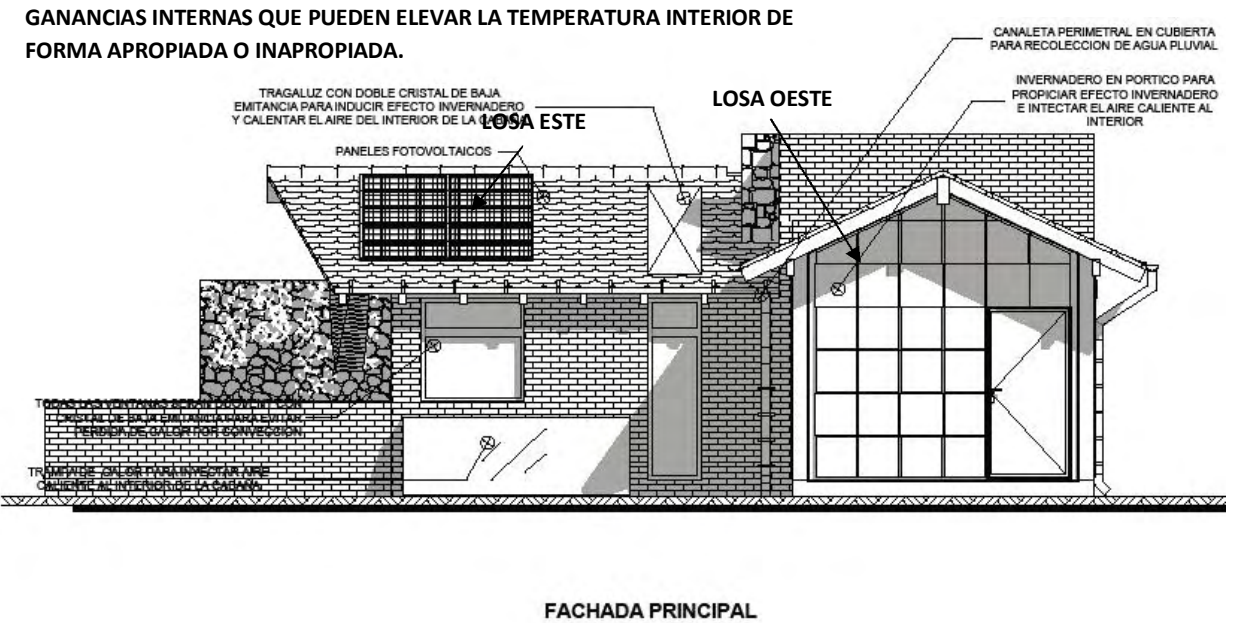


Figura 11. Vista gráfica del comportamiento térmico de los materiales constructivos.

HOJA DE DATOS 1 PARTE 1.

A5	DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS				
	Elementos	Área (m2)	Asoleado (%)	Área Asoleada (m2)	Área total (m2)
A6	Muro Norte	22.93	0%	0.00	
	Losa Norte	15.687	0%	0.00	
	Ventana Norte	0.78	0%	0.00	
	Muro Este	21.27	70%	14.89	
	Losa Este	18.183	100%	18.18	
	Ventana Este	7.03	100%	7.03	
	Muro Sur	15.435	33%	5.09	
	Losa Sur	23.47	21%	4.93	
	Ventana Sur	15.52	89%	13.81	
	Muro Oeste	9.35	0%	0.00	
	Losa Oeste	6.96	0%	0.00	
	Ventana Oeste	13.62	35%	4.77	
DATOS INTERNOS.					
fuentes de calor		cantidad	Calor por unidad (W)		
Personas		2	100		
Focos		0	25		
Chimenea		0	4100		
MICROONDAS		0	1000		
ESTUFA DE GAS		0	1200		
Muro trombe		1	250		
Televisión		1	350		





## HOJA DE DATOS 1 PARTE 2

## B BALANCE TERMICO

## B1 GANANCIA SOLAR (Qs):

## B1.1 ÁNGULOS SOLARES

Declinación:	-20.14
Seno de la altura solar:	0.12
Atura solar:	6.94
Seno del Acimut:	0.41
Acimut (S-O):	66.00

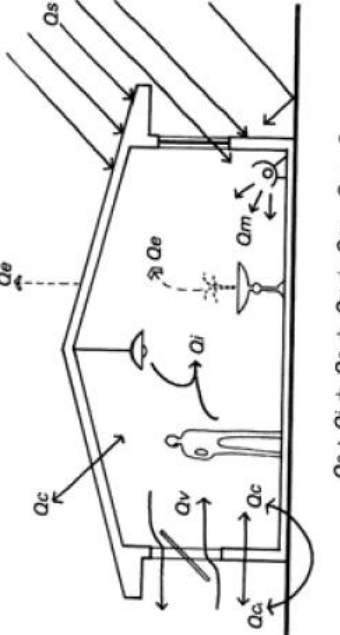
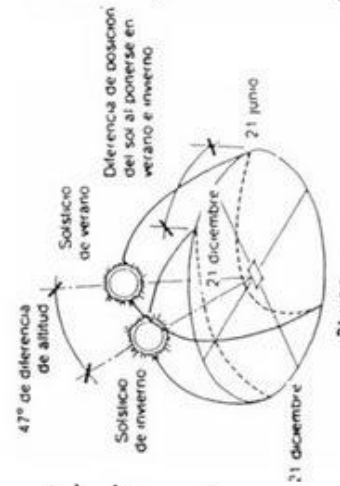
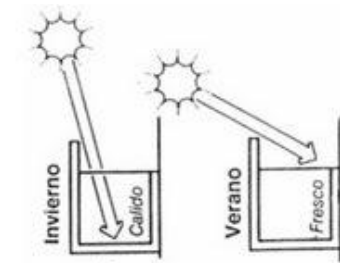
Orto	97.07	6.00
(decimal)	6.47	0.47
(grados)	<b>6.28</b>	0.28
Ocaso	82.93	17.00
(decimal)	17.53	0.53
(grados)	<b>17.32</b>	0.32
Duración del día	<b>11.07</b>	

## B1.2 ANGULOS DE INCIDENCIA

Para superficies verticales	Coseno	Ángulo
MURO NORTE	-0.40	113.81
MURO OESTE	0.91	24.92
MURO SUR	0.40	66.19
MURO ESTE	0.91	24.92
Para superficies horizontales		
LOSA		6.94

## B1.3 ENERGÍA SOLAR INCIDENTE

Losa	35.98	W/m2
Muro Norte	-14.52	W/m2
Muro Oeste	32.63	W/m2
Muro Este	12.68	W/m2
Muro Sur	28.50	W/m2
Ventana:	0.00	W/m2
Puerta:	0.00	W/m2



h = altura solar.  
z = acimut.  
c = cenit.  
N = nadir.  
w<sub>1</sub> = orto.  
w<sub>2</sub> = ocaso.

## HOJA DE DATOS 1 PARTE 2.

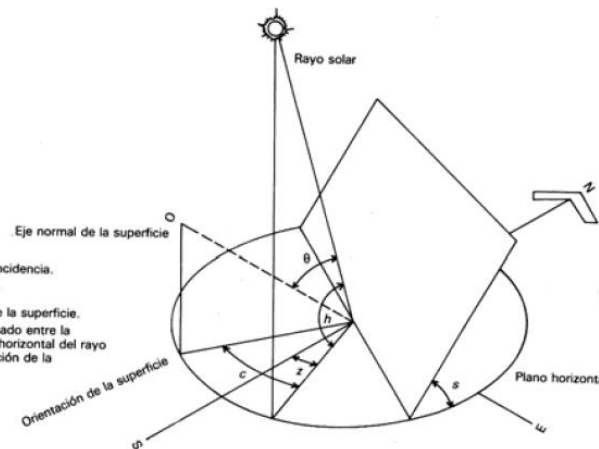
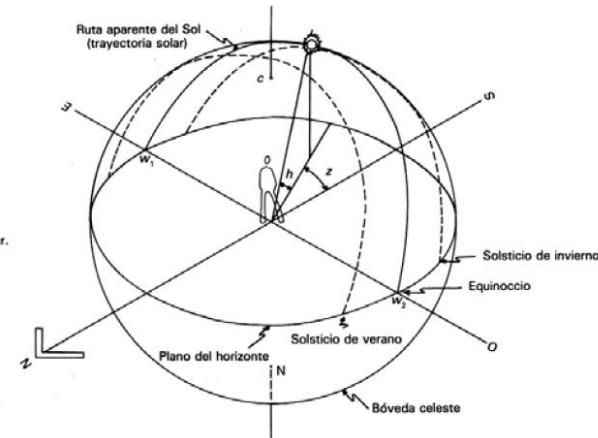


Figura 8. Ángulo de incidencia.

$\theta$  = ángulo de incidencia.  
h = altura solar.  
z = acimut.  
s = inclinación de la superficie.  
c = ángulo formado entre la proyección horizontal del rayo y la orientación de la superficie.

$$Q_s + Q_i \pm Q_c \pm Q_v \pm Q_m - Q_e = 0$$

## B1.4

## GANANCIA SOLAR POR ELEMENTOS

Qs losa	48.05	Watts
Qs muro norte	0.00	Watts
Qs losa norte	0.00	Watts
Qs ventana norte	0.00	Watts
Qs muro oeste	0.00	Watts
Qs losa oeste	0.00	Watts
Qs ventana oeste	19.63	Watts
Qs muro este	7.34	Watts
Qs losa este	547.21	Watts
Qs ventana este	1.07	Watts
Qs muro Sur	5.64	Watts
Qs losa Sur	3.68	Watts
Qs ventana Sur	49.69	Watts

<b>Qs TOTAL:</b>	<b>682.29</b>	<b>Watts</b>
------------------	---------------	--------------

## B2

## GANANCIAS INTERNAS (Qi):

Personas	200	Watts
Focos	0	Watts
Muro trombe	250	Watts
MICROONDAS	0	Watts
ESTUFA	0	Watts
Chimenea	0	Watts
Televisión	350	Watts
<b>Qi TOTAL:</b>	<b>800</b>	<b>Watts</b>

## B3

## GANANCIAS O PERDIDAS POR CONDUCCION (Qc):

LOSA	62.89	
MUROS	136.73	
VIDRIO	225.38	
PUERTA	0.00	
TOTAL:	425.00	
<b>Qc TOTAL:</b>	<b>-5066.01895</b>	<b>Watts</b>

## B4

## GANANCIAS O PERDIDAS POR INFILTRACIÓN (Qv):

Suponiendo 10 ML de rendija, aprox. como area de infiltracion	0.05	m2
Pv=	14.10	Pascales
Diferencia de Presión:	5.640192	
V=	0.10	m3/s
<b>Qv TOTAL:</b>	<b>-1404.69</b>	<b>Watts</b>

## RESUMEN: BALANCE TERMICO

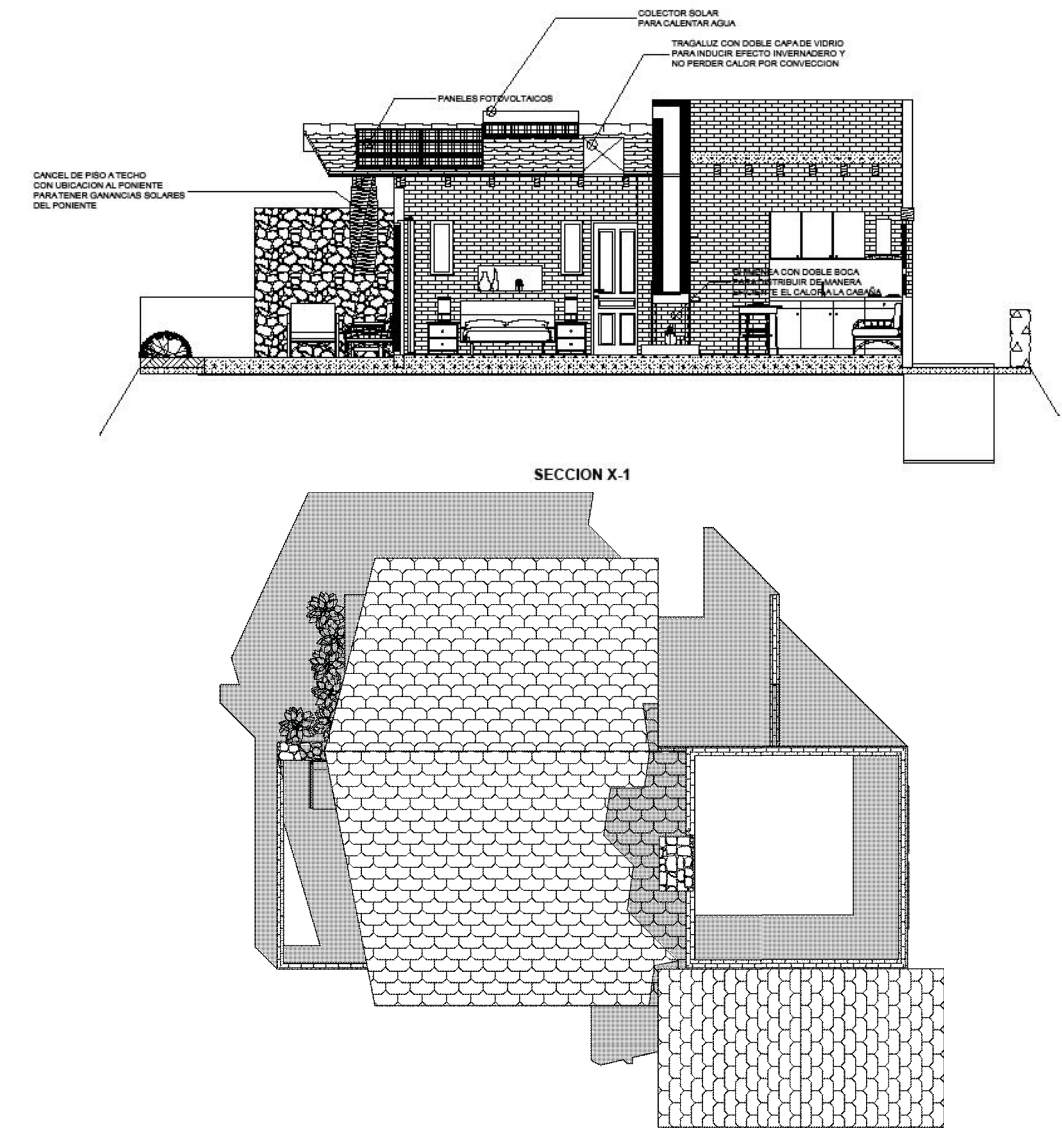
<b>Qs+Qi+Qc+Qv=</b>	<b>-4988.42</b>	<b>Watts</b>
<b>Flujo de energía calorífica</b>	<b>pérdida de calor</b>	

HOJA DE DATOS 1 PARTE 3.

C	ESTIMACIÓN DE LA TEMPERATURA INTERIOR		
C1	INDICE DE TRANSFERENCIA DE CALOR ESPECÍFICO		
	qc (A*U):		
	LOSA	22.27	
	MUROS	68.83	
	VIDRIO	54.01	
	PUERTA	11.14	
	qc TOTAL (W/oC):	156.25	
	Qs+Qi+Qv:	77.60	
	Q/qc	0.50	
C2	Admitancia (A*Y)		
	LOSA	327.93	
	MUROS	227.65	
	VIDRIO	206.92	
	PUERTA	0.00	
	PISO	100.00	
	qy TOTAL :	862.50	
	Qt/qy TOTAL:	-5.78	°C
	TEMPERATURA INTERIOR:	11.54	°C

D	VENTILACIÓN NECESARIA		
D1	Suponiendo que la disipación de calor se hará por medio de ventilación natural, no permitiendo que la temperatura interior sobrepase los:	NO VENTILAR	°C
	Casos:		
	1. Si $T_e > 35\text{ °C}$ : Entonces NO VENTILAR		
	2. Si $T_i \leq T_{sc}$ : Entonces: NO VENTILAR		
	3. Si $T_e > T_i$ , entonces NO VENTILAR		
	4. Si $T_e < T_{sc}, T_e < T_i$ , Entonces $T_{sc}$		
	5. Si $T_e > T_{sc}, T_e < T_i$ , Entonces $T_e$		
		2	$T_e = \text{temp. exterior}$ $T_i = \text{temp. interior}$ $T_{sc} = \text{max. confort}$
D2	VENTILACIÓN		
	V=	NO VENTILAR	m3/s
D3	NUM. CAMBIOS DE AIRE POR HORA:		
	N=	NO VENTILAR	Cambios por hora
D4	AREA DE LA VENTANA:		
	A=	NO VENTILAR	m2

Se concluye que para nuestro clima semifrío lo menos recomendable es ventilar ya que el viento frío puede introducirse al interior de nuestro habitálo haciendo que los usuarios entren en disconfort según nuestro balance térmico nos encontramos dentro del límite inferior y superior de confort que son de 23.7° C y 18.7 ° C la mayor parte del día nuestra temperatura interior promedio es de 20° C , si por alguna razón el usuario entrase en disconfort puede utilizar su confort adaptativo cubriéndose de diferentes maneras lo cual hará que se sienta confortable. Para realizar un buen balance térmico es indispensable realizar estudios de comportamiento de viento en el túnel de viento y de incidencia solar con ayuda del Heliodón, a continuación se presentan los estudios realizados.



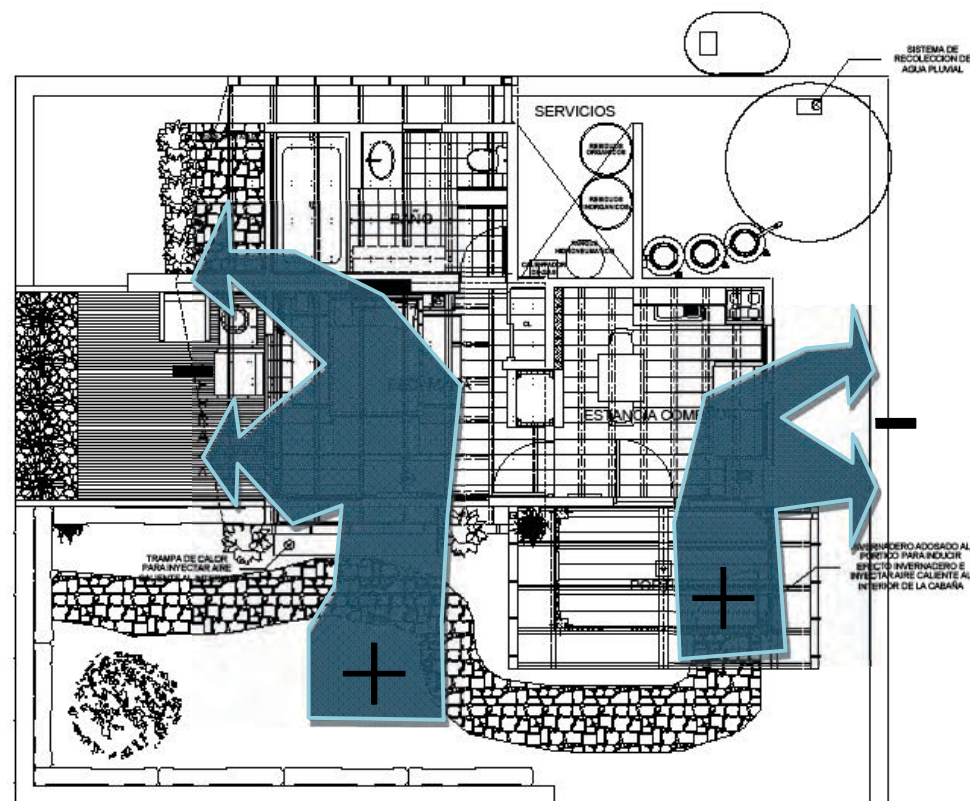


## ANÁLISIS DE VIENTO.

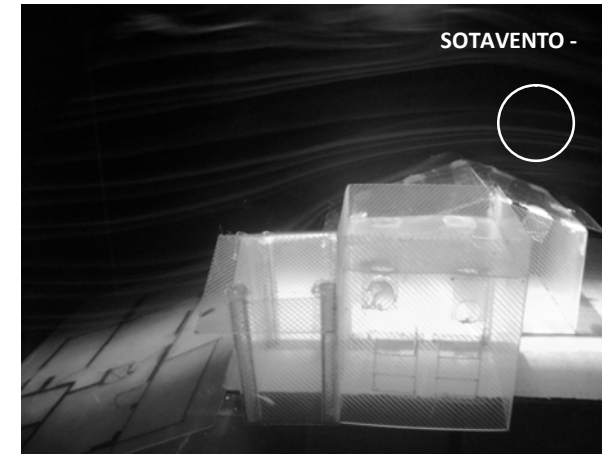
Dentro del túnel de viento se colocó una maqueta de la cabaña para ver cómo se comporta el viento y observar si las ventanas propuestas para la ventilación pueden generar los cambios de aire necesarios en el interior, por otra parte nos sirve para ver en que parte de la construcción el viento podría causar pequeñas turbulencias y realizar los cambios necesarios para evitar que esto suceda.

El viento es poco predecible y siempre se mueve en diferentes direcciones a pesar de ello existe una dirección dominante de la cual debemos protegernos si el clima es muy frío o favorecer si nos encontramos en un clima que amerite la ventilación cruzada.

A continuación mostramos el análisis realizado en el túnel de viento para la cabaña indicando con el humo por donde circulara el viento al interior de la cabaña y como es que este se introduce renovando el aire interior.



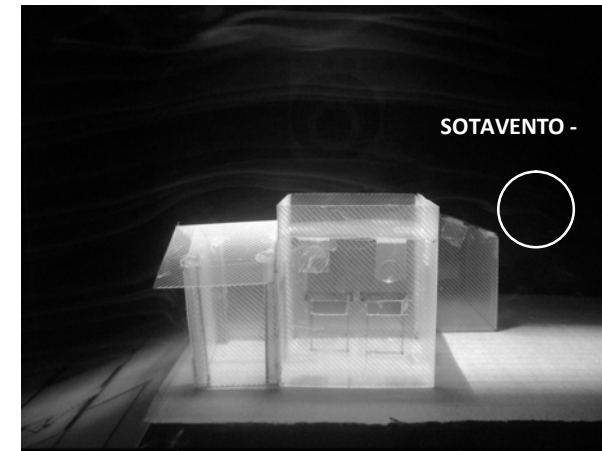
CABAÑA TIPO 1



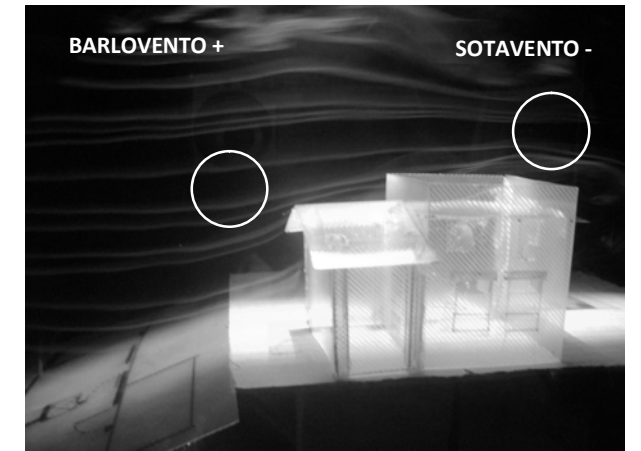
SOTAVENTO -



SOTAVENTO -



SOTAVENTO -



BARLOVENTO +

SOTAVENTO -



BARLOVENTO +



BARLOVENTO +

